

Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía la firma auténtica y, para evitar el acceso a datos personales protegidos, se ha ocultado el código que permitiría acceder al original

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DEL DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID

A. MEMORIA

PROYECTO REDACTADO POR:

virai®

INSTALACIONES REDACTADAS POR:



MARZO 2025

MARTA
PARRA (R:
B82641549)

Firmado digitalmente por MARTA PARRA (R:
B82641549)
Nombre de reconocimiento (DN) =#e#AEAT/
AEAT0030/PUESTO
serialNumber=DCE
o=PARRA, o=MARTA PARRA (R:
B82641549), c=ES
ARQUITECTURA, S.L.P., c=ES
Fecha: 2025.06.12 12:27:13 +02'00'

INDICE GENERAL

A. MEMORIA

- A.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA
 - A.1.1. ANTECEDENTES
 - A.1.2. ESTADO ACTUAL
 - A.1.3. PROPUESTA
 - A.1.4. DISTRIBUCIÓN Y ACCIONES
 - A.1.5. CUADRO DE SUPERFICIES
- A.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
 - A.2.1. TRABAJOS PREVIOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES
 - A.2.2. ALBAÑILERÍA
 - A.2.3. CARPINTERIAS EXTERIORES
 - A.2.4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS
 - A.2.5. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO
- A.3. PROGRAMA DE TRABAJO
- A.4. CUMPLIMIENTO CÓDIGO TÉCNICO
 - A.4.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI)
 - A.4.2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)
 - A.4.3. SALUBRIDAD (DB-HS)
 - A.4.4. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)
 - A.4.5. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)
- A.5. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS
- A.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (EGRC)
- A.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- A.8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- A.9. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA
- A.10. INSTRUCCIONES SOBRE USO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO
- A.11. MEMORIA DE INSTALACIONES

B. PLIEGO DE CONDICIONES

C. PRESUPUESTO

- C.1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- C.2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS
- C.3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

D. PLANOS

- D.1. LISTADO DE PLANOS
- D.2. PLANOS
 - GENERALES
 - ARQUITECTURA
 - CONSTRUCCIÓN
 - EQUIPAMIENTO
 - INSTALACIONES

A.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto:

Proyecto de Ejecución para las Obras de Adecuación y Reforma del área Obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón. Madrid

Propiedad/Cliente: Hospital Universitario de Alcorcón. Madrid.

Situación: Planta Baja del Edificio del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón, Madrid. C. Budapest, 1, 28922 Alcorcón, Madrid.

Equipo redactor: Virai Arquitectura S.L.P.

Marta Parra, arquitecta nº col 13166 COAM

Otros agentes:

Instalaciones: Valnu ingeniería.

A.1.1. ANTECEDENTES:

El área de partos del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón promueve acompañar a la mujer en el parto de la manera más cómoda y segura posible para ello siempre permanece acompañada en una habitación individual con equipamiento adaptado: cama específicas, duchas de hidromasaje y más medios para poder paliar el dolor de parto.

El Hospital tiene como objetivo minimizar la intervención en el proceso natural de parto a no ser que sea absolutamente necesario. Evitando, en la manera que sea posible, los partos por cesárea.

La tasa de partos por cesárea en el Hospital Universitario Fundación de Alcorcón es de un 15% que es la más baja de todos los hospitales de la Comunidad de Madrid.

Se acomete en este proyecto, la reforma del Área Obstétrica, para adecuar la zona de partos y garantizar mayor confort y seguridad a pacientes, profesionales y familiares.

A.1.2. ESTADO ACTUAL:

El área de Partos se encuentra en la Planta Baja del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón.



El edificio fue diseñado y construido hace más de 25 años, y el estado actual del área en el que se va a actuar tiene una superficie de 346,54 m².

Superficie de actuación:	Área Obstétrica: 346,54m ²
--------------------------	---------------------------------------

La distribución actual del área se articula a lo largo de un pasillo central continuo asistido por dos centros de control. La zona cuenta con 6 habitaciones, con el mismo modelo de habitación con baño directo y privado.

A.1.3. PROPUESTA:

El proyecto de reforma consiste en un cambio en el modelo de habitación que permita tener una zona de movimiento que favorezca el parto natural con espaldera, liana, pelota... En esta misma habitación se proyecta un espacio para la cuna térmica promoviendo el contacto continuo entre madre y bebé.

Este modelo permite introducir el cambio de sistema secuencial al sistema integral, mejorando el aprovechamiento del espacio disponible e integrando nuevas necesidades y usos, la oferta de dilatación y parto en el agua y espacios de trabajo/descanso para el personal.



Requisitos y características

Esta nueva zona será acondicionada bajo los siguientes requisitos:

- Esquema funcional actualizado: El cambio del sistema secuencial al sistema integral.

Bajo el sistema secuencial (el proceso de parto se atiende en diferentes estancias: box de dilatación, sala paritorio, etc.) no es posible procurar intimidad para la mujer y su persona acompañante.

El sistema integral, con salas UTPR (Unidades de Trabajo de parto, Parto y Recuperación) asegura que la mujer pasa todo el proceso de parto en un mismo espacio. Una sala UTPR está equipada para atender cualquier parto vaginal.

- Todas las estancias principales con luz (directa o indirecta) y ventilación natural y confort acústico.
- Intimidad y privacidad para mujeres, profesionales y personas acompañantes.
- Espacios dedicados para el personal, para fomentar su descanso y mejorar la comunicación.
- Optimización de las circulaciones

A.1.4. DISTRIBUCIÓN Y ACCIONES:

DISTRIBUCIÓN Y ÁREA A INTERVENIR

Un único pasillo mediante el que se ubican a un lado y en las partes finales del mismo las 5 salas de parto o UTPR. Al otro lado se ubican todas las estancias de servicio (lencería, sucio, bañera obstétrica, zona de control).

Las UTPRs son dimensionadas y equipadas como paritorios de riesgo, para la atención de los partos complejos. Todas las habitaciones tienen espacio para la cuna térmica o al menos acceso a una compartida.

Todas tienen baño incluido y zona de trabajo de la matrona.

Las salas estanciales tienen luz natural (directa o indirecta)

La sala de bañera obstétrica da servicio al uso de dicha bañera desde un pasillo interno que da a dos UTPRs.

Los espacios auxiliares se ubican en el lado de pasillo donde no hay contacto con la luz natural.

En el centro de la planta, se coloca el Control de Enfermería y Matronas, para el correcto acceso de todas las salas. Enfrente de este punto central se encuentra la zona de descanso y esparcimiento abierta que tiene luz natural generada por unos lucernarios que actúan como linternas. Los lucernarios con su luz y la zona de control totalmente abierta rompen la sensación de pasillo largo, oscuro e inacabable.

Espacios para profesionales:

zona de trabajo de matronas, con almacenamiento de medicación, etc

zona de descanso con mesas y sillas (con lucernarios incluidos)

Espacios auxiliares, de limpieza y almacenamiento de material de partos.

DESCRIPCIÓN SALA DE PARTO:

Cada UTPR o sala de parto acogerá el proceso completo de parto, por lo que ha de estar convenientemente equipada para ello.

El proyecto incorpora 5 UTPRs o salas de parto normales

La zonificación y distribución general de las salas de parto es la siguiente:

.Área de entrada: separa el pasillo del área de parto

.Área de trabajo de matrona: espacio de trabajo y almacenaje de lo que se necesita tener. Un mueble tipo cocina permite alojar material, lavamanos generoso, encimera de trabajo, espacio bajo encimera para carro de monitores o cubos basura, armario para ropa de la mujer, armario para material, etc.

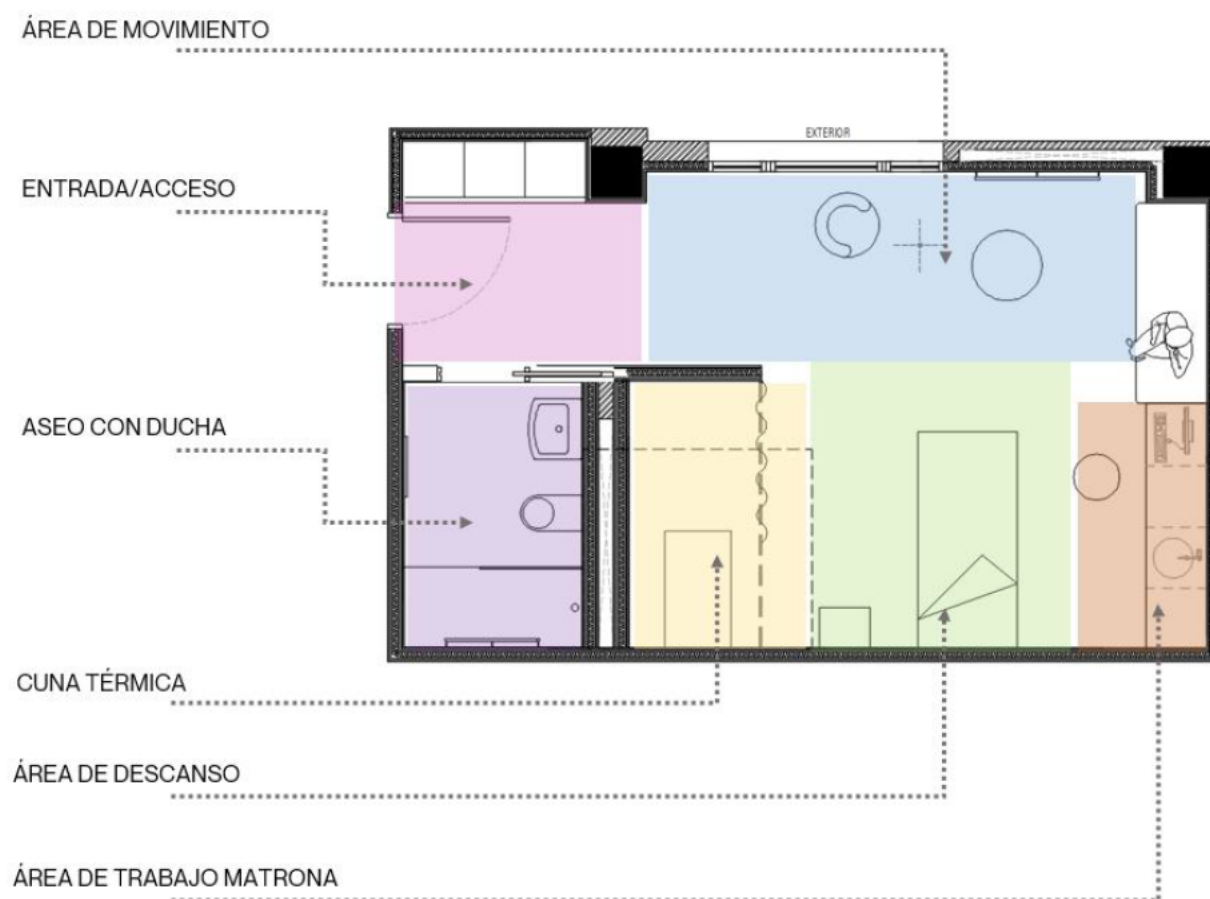
.Área de descanso: área central, con cabecero de gases y cama obstétrica.

.Área de movimiento: zona de trabajo de parto, con pequeño equipamiento: silla de parto, liana, pelota, etc

Cuna Térmica: para favorecer el contacto continuo entre madre y acompañante con bebe.

.Aseo con ducha: aseo de dimensiones generosas, con ducha grande para la utilización del agua caliente durante el parto.

MODELO UTPR 1 Y 5



MODELO UTPR 2/3 Y 4



PROYECTO DE DISEÑO INTERIOR:

Más allá del proyecto arquitectónico, esta propuesta incluye un alto grado de diseño interior, reflejado en los planos de detalle para los espacios de salas de parto, espacio de bañera obstétrica, área de descanso y zona central. Todo ello pensado para ofrecer un ambiente distinto, deshospitalizado y agradable para usuarios y profesionales. Es una apuesta por la calidad, el aprovechamiento de la luz natural y el confort.

ACCIONES:

Se demuelen casi todos los tabiques existentes en el área obstétrica. Se conserva el tabique que separa habitaciones de pasillos y algunos tabiques puntuales de baños. Se mantiene toda la estructura y los patinillos.

Se pican todos los revestimientos actuales de todas las estancias y se demuelen todos los techos.

C/ Mataró 18, local 15. 28034 Madrid

Tel.917350252 Mov.654518862

www.virai.eu martaparra@virai.eu

Se reubican puntos de luz y eléctricos y se dota de nuevos para poder acometer el proyecto planteado correctamente. Se desmontan las puertas y se instalan nuevas según se especifica en el plano de carpinterías interiores.

. Pasillo: Se conserva el tabique que separa las habitaciones del pasillo cerrando y abriendo huecos de puertas donde indica el proyecto del estado reformado. Se pinta y se instala revestimiento vinílico según planos. Se construye el tabique que cierra el espacio y conforma el pasillo en sí. Se demuelen los techos y se construyen nuevos. Serán parte techo continuo y parte registrable de 60x120cms Se reubican los puntos de luz existente y se completa con la creación de nuevos puntos para completar el proyecto. Renovación de la iluminación mediante paneles de 120x30 o downlights según zonas. Con espacios para sentarse y para incorporar algunas macetas y vegetación.

Se decide hacer un único espacio de control abierto a este pasillo

. Habitaciones:

Se pasa de tener 6 habitaciones a 5 UTPRs. Se incorpora un espacio para cuna térmica y para mueble de trabajo de enfermeras y matronas haciendo más completa la habitación.

Acceso en dos de las habitaciones a la bañera obstétrica.

Se humaniza y moderniza el espacio mediante la eliminación de los paramentos y colores actuales, protegiendo el cabecero con un zócalo de HPL imitación madera y se aplica vinilo digitalizado en la parte superior. Creación de armarios en las habitaciones que no había. Recolocación de enchufes e interruptores. Colocación de suelo vinílico para que el piso (actual de terrazo) no sea tan frío al pie descalzo.

Renovación de los suelos de los aseos. Renovación del paramento vertical de los aseos. Renovación de los elementos sanitarios estropeados. Reubicación de los huecos de puertas y colocación de nuevas puertas de acceso a las habitaciones, con cambio de sentido de apertura, y desplazamiento hacia el interior, de modo que la apertura no afecte a la dimensión del pasillo. Reubicación de ventanas interiores lacando sus marcos del color especificado por la df.

Se cambia techo en aseo y habitación. Se cambia toda la iluminación.

. Zona de espera:

Se habita una zona de espera con mesas para descansar. Se pinta la estancia, se incluyen en esta estancia los lucernarios para proporcionar luz natural indirecta. Se incorpora una maceta con vegetación para hacer más acogedor el espacio y se instala vinilo digitalizado en uno de sus paramentos. Se proyecta una iluminación más decorativa en este espacio.

. Zona de control:

Adecuación de la misma, dejando solo una y cambiando la organización de los espacios. Nuevo techo registrable. Nueva iluminación. Mostrador forrado de madera. (ver planos)

. Zona medicación: Se crea una sala independiente del control para la medicación. Con mueble de trabajo. Nuevos techos e iluminación.

Instalaciones: adecuación de climatización a las nuevas distribuciones de las estancias y locales. Nueva iluminación con luminarias LED con temperaturas de color agradables para acciones domésticas y de convivencia.

PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la realización de las obras de demolición y reforma se estima un plazo de 6 meses.

A.1.5. CUADRO DE SUPERFICIES:

CIRCULACIONES COMUNES	56.18 m ²
CIRCULACIONES	35.84 m ²
Z. CONTROL	15.62 m ²
SUCIO	4.35 m ²
UTPR 1	29.79 m ²
ASEO	4.33 m ²
UTPR 2	25.07 m ²
ASEO	3.47 m ²
MEDICACIÓN	11.36 m ²
ZONA DE ESPERA	25.57 m ²
UTPR 3	17.47 m ²
ASEO	4.63 m ²
UTPR 4	20.80 m ²
ASEO	3.88 m ²
UTPR 5	30.23 m ²
ASEO	4.21 m ²
BAÑERA	9.81 m ²
CUNA TERMICA	7.10 m ²
LENCERIA	6.90 m ²
CIRCULACIONES	12.67 m ²

SUPERFICIE UTIL 329,28m²

A.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

A.2.1. TRABAJOS PREVIOS, DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Se procederá a la demolición casi completa de la zona afectada. Para ello, previamente se hará traslado del servicio de Obstetricia, a otras áreas del mismo Hospital.

Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias.

NOTA: Los planos de este proyecto se realizaron en base a un levantamiento exhaustivo realizado. No obstante se realizará un replanteo tras la primera fase de demolición, para verificar el tamaño y ubicación de los pilares, bajantes estructurales y otros elementos a tener en cuenta en el área de intervención.

A.2.2. ALBAÑILERÍA

La nueva distribución se realizará con sistema seco de cartón yeso, con una perfilera de 70mm, debido a la altura libre de los espacios (3.11m), y doble placa a cada lado de la misma, con aislamiento de lana mineral entre ambas caras de la tabiquería.

A.2.3. CARPINTERÍAS EXTERIORES

Se mantienen todas las ventanas existentes y la carpintería exterior.

A.2.4. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

LISTADO REVESTIMIENTOS					
CÓD.	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	MODELO	MATERIAL	COLOR
R10	PINTURA FOTOCATALÍTICA	GRAPHENSTONE	AMBIENTE PRO	PINTURA	BLANCO CREMA (A DEFINIR POR DF)
R20	REVESTIMIENTO VINÍLICO	VESCOM	KILBY	VINÍLICO	COLOR A DEFINIR POR DF
R21	REVESTIMIENTO VINÍLICO DIGITALIZADO	VESCOM	KILBY	VINÍLICO	DISEÑO IMPRESO A DEFINIR POR DF
R30	POLICARBONATO	ACROVYN	2 MM TEXTURA SUEDE	POLICARBONATO	COLOR A DEFINIR POR DF
R40	ALICATADO ESTÁNDAR	SALONI	MEDIDAS 40x120	KEYSTONE GRIS	COLOR A DEFINIR POR DF
R41	ALICATADO	RAGNO	MEDIDAS 6,5x20	CERÁMICA	COLOR A DEFINIR POR DF
R50	HPL IMITACIÓN MADERA	FORMICA	NATURAL ELEGANT OAK	HPL	IMITACIÓN MADERA
R60	MADERA NATURAL			MADERA	CON DISEÑO A DEFINIR POR DF
S10	SUELO VINÍLICO	GERFLOR	MIPOLAM ELEGANCE	PVC CON TRATAMIENTO EVERCARE	
S11	SUELO VINÍLICO	GERFLOR	MIPOLAM ELEGANCE	PVC CON TRATAMIENTO EVERCARE	COLOR A DEFINIR POR DF
S12	SUELO VINÍLICO ANTIDESLIZANTE	GERFLOR	MIPOLAM ELEGANCE	PVC CON TRATAMIENTO EVERCARE	COLOR A DEFINIR POR DF
S20	RODAPÍE PVC	GERFLOR	VYNAFLEX 10CM	PVC	BLANCO
T10	TECHO PLADUR LISO	KNAUF	CONTINUO	CARTÓN YESO	BLANCO
T20	TECHO CONTINUO HIDRÓFUGO	KNAUF	CONTINUO	CARTÓN YESO	BLANCO
T30	TECHO REGISTRAL	ECOPHON	60x60 PERFIL OCULTO	FIBRA MINERAL	BLANCO
T40	TECHO PERFORADO CONTINUO	PLACO SAINT-GOBAIN	EDGE 12/25 Q Activ'Air	YESO LAMINADO	BLANCO

PARED:

Pasillo: Pintura en general colocando de manera puntual en algunos paños revestimiento vinílico con color. Revisar plano de acabados.

UTPRs: Pintura en general. Exceptuando en el frontal de cama que tendrá un zócalo de HPL imitación madera hasta LV*ms y desde los LV*cms a falso techo se instalará revestimiento vinílico digitalizado.

En zona mueble de trabajo se instalará alicatado desde los 90cms hasta falso techo.

Aseos: En zona ducha todo alicatado y en resto de baño se hará un zócalo de alicatado hasta 120cms y desde los 120 hasta falso techo se aplicará pintura.

Cuna térmica: Pintura en general.

Zona de espera: Revestimiento vinílico en general exceptuando la pared situada al fondo de la sala, en la que se colocará un revestimiento de madera natural, con diseño a definir por DF.

Medicación: Pintura en general exceptuando la pared que lleva el mueble de trabajo donde se instalará desde la altura de 90cms hasta falso techo alicatado.

Bañera: Zócalo de alicatada a una altura de 1,40 y pintura a partir de esta cota.

Lencería: Pintura

Sucio: Alicatado en general

*FT: Falso techo

*LV: Línea inferior del marco de la ventana

SUELO: Suelos vinílicos de diversas características en función del uso y sala

Suelo vinílico antideslizante: En aseos, bañera, y sucio.

Suelo vinílico de 2 colores diferentes: En el resto de estancias. Ver plano para ver diferenciación de colores

Se coloca rodapié.

TECHO: Falsos techos continuo de cartón yeso en cuartos húmedos: aseos, cuna térmica, bañera, lencería y sucio.

Falso techo registrable tipo ecophon 60x120 en pasillo con perfil oculto altura te techo 270 cms.

Falso techo registrable tipo ecophon 60x60 en zonas de control con perfil oculto. Altura de techo 270cms.

Todo el techo se deja a 250cms y el foseado que existe en ciertas salas estará a 270cms. Exceptuando zona de control

TABLA DE ACABADOS:

	PARED	SUELO	TECHO
PASILLO	Revestimiento vinílico desde suelo a FT, con varios colores, en función del diseño proporcionado por DF.	Pavimento vinílico en rollo. Varios colores.	Falso techo continuo de escayola. Pintura. Tapas de registros cada 3/3,5 metros.
SALA DE ESPERA	Frente de madera formado por tarima de madera de pino puesta a 45°. Y revestimiento vinílico	Pavimento vinílico en rollo. Varios colores.	Falso techo registrable perforado blanco rigitone 12/25 blanco.
ZONA CONTROL	Frente de madera formado por tarima de madera de pino puesta a 45°	Pavimento vinílico en rollo. Varios colores.	Falso techo registrable perforado blanco rigitone 12/25.
HABITACION	Cabecero de HPL hasta LV de altura + Papel vinílico digitalizados Pintura Azulejos	Pavimento vinílico en rollo.	Falso techo continuo de placas de cartón yeso Pintura
ASEO HABITACIÓN	Azulejo Pintura	Pavimento vinílico antideslizante Clase 3	Falso Techo continuo hidrófugo de cartón yeso
ZONA CUNA TÉRMICA	Pintura	Pavimento vinílico en rollo	Falso techo registrable ecophon acústico focus dcs perfil oculto
ZONAS SERVICIO: LENCERÍA, SUCIO	Azulejo Pintura	Pavimento vinílico antideslizante Clase 3	Falso Techo continuo hidrófugo de cartón yeso

MEDICACIÓN	Panel de protección Azulejo Pintura	Pavimento vinílico en rollo.	Falso techo continuo de placas de cartón yeso Pintura
BAÑERA OBSTÉTRICA	Azulejo Pintura	Pavimento vinílico antideslizante Clase 3	Falso techo continuo de placas de cartón yeso Pintura

A.2.5. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO UTPR

Se describe y detalla el equipamiento por salas en el correspondiente plano. Los muebles y demás equipamiento fijo se realizarán en los materiales descritos en planos y presupuesto.

La bañera obstétrica se integrará en las obras, tras la preinstalación de las instalaciones necesarias.

Zona acceso:

- 1 a Armario alto empotrado parturienta
- 1 b Armario material médico

Zona movimiento y cama:

- 6 barras de agarre en pared (incl. Refuerzo en tabique)
- 7 espejo
- 8 silla de parto (no inc)*
- 9 pelviball*
- 10 anclaje para liana (fijado a forjado)
- 11 mueble monitor (ctg inalámbrico)*
- 12 cama obstétrica*
- 13 gases medicinales.
- 14 cabecero
- 15 banco de descanso
- 16 estor

Zona trabajo matrona:

- 2 mueble encimera con lavamanos
- 3 Taburete*
- 4 Ordenador (HCE)*

Zona cuna térmica

C/ Mataró 18, local 15. 28034 Madrid

Tel.917350252 Mov.654518862

www.virai.eu martaparra@virai.eu

17 mueble bajo
5 cortina/biombo

Aseo:

17 lavabo con espejo
18 inodoro
19 ducha
19 asiento en ducha (de obra, altura 45cm) (no inc)*
20 asidero ducha*
21 toallero*
22 mampara ducha*

Espacio bañera obstétrica:

23 bañera obstétrica
24 anclaje para liana sobre bañera (fijación a forjado)
25 taburete zona bañera (no inc)*

*No incluido en proyecto.

A.3. PROGRAMA DE TRABAJO

Se adjunta propuesta de programa de trabajo, considerando un tiempo de obra de **6 meses**

PROGRAMA DE TRABAJO Y CONSTRUCCIÓN							
PROYECTO:							
ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA							
HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN, MADRID							
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL PROYECTO				397.466,64			
PRESUPUESTO POR CONTRATA DE PROYECTO (21% IVA INC)				572.312,21			

A.4. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

A.4.1. CUMPLIMIENTO CTE-DB-SI PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La reforma es de carácter interior, acometiendo una parte de un sector de incendios, por lo que no modifica sus condicionantes físicos exteriores, ni de sectorización. Tampoco modifica la ocupación, y se mantienen las mismas salidas de emergencia, por lo que no se modifican las condiciones de protección contra incendios respecto de lo existente.

Se revisan parámetros principales:

III. Criterios generales de aplicación. 6: "En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB". CUMPLE

III. Criterios generales de aplicación. 7: "Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos"

La distribución de la propuesta no incrementa la ocupación existente

Ocupación existente bloque obstétrico: 6 Paritorios + 2 Controles= 30 personas

Ocupación futuro bloque obstétrico: 5 salas de dilatación y parto + 1 Control= 23 personas

OCUPACIÓN EXISTENTE		OCUPACIÓN FUTURA	
LOCAL	PERSONAS OCUPACIÓN	LOCAL	PERSONAS OCUPACIÓN
Paritorio 1	4	UTPR 1	4
Paritorio 2	4	UTPR 2	4
Paritorio 3	4	UTPR 3	4
Paritorio 4	4	UTPR 4	4
Paritorio 5	4	UTPR 5	4
Paritorio 6	4	Control	3
Control 1	3		
Control 2	3		

superficie con ocupación EXISTENTE	30	superficie con ocupación EXISTENTE	23
--	----	--	----

No se incrementa la ocupación de la zona, a pesar de la redistribución de las tabiquerías, por lo que se mantienen las mismas condiciones de protección al fuego en el área.

La reforma y adecuación **no altera ninguno de los parámetros y medidas de seguridad** del área existente:

.Ubicación: el área de intervención mantiene su uso y ubicación: área de obstetricia del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón en la planta baja

. Ocupación: las 6 habitaciones se convierten en 5 más grandes y completas y se quita una zona de control, por lo que la ocupación del área no se aumenta, sino que disminuye.

. Salidas de emergencia: se mantienen las mismas salidas y circuitos de emergencia, con puertas cortafuegos en los mismos sitios que en la actualidad

.Anchos de puertas, pasos y salidas: se mantienen las mismas

.Equipos de protección activa de incendios: se mantienen los extintores, BIES y condiciones de seguridad de alarma y detección, tal como están en la actualidad. Incluso se aumenta el número de extintores.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes: pasillos, habitaciones	C-s2,d0	Falso techo registrable perforado blanco rigitone 12/25.. Cumplirá A2-s1,d0 Falso techo registrable ecophon acústico focus dcs perfil oculto Cumplirá A2-s1,d0 Revestimiento vinílico marca Vescom modelo Kilby Cumplirá B-s1,d0 Frente de madera formado por tarima de madera de pino puesta a 45° Cumplirá B-s1,d0	E _{FL}	Pavimentos vinílicos. Todos cumplen: E _{FL}

Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc	Clase 1	Estores: cortina enrollable Premium Plus II de Bandalux Cumplirá Clase 1 Cortina Vescom modelo Swan Cumplirá Clase 1		
---	---------	---	--	--

A.4.2. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

Este apartado se redacta para justificar el cumplimiento del Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA) del Código Técnico de la Edificación (CTE) en el contexto de la reforma del área de obstetricia del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón.

La intervención proyectada incluye la renovación de los pavimentos y techos en habitaciones, zonas comunes y aseos,

La reforma altera la distribución existente disminuyendo el número de UTPRs pero incluyendo en estas una zona para trabajo de matrona y otra para cuna térmica, manteniendo las condiciones de seguridad y accesibilidad del edificio.

1. Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación del DB-SUA abarca todas las obras de reforma en edificios existentes, en las que se introducen mejoras en los elementos de utilización y accesibilidad. En esta intervención se prevé la sustitución de pavimentos y techos, manteniendo los recorridos de circulación y modificando algo la distribución original. Se justifica a continuación el cumplimiento de cada una de las exigencias del DB-SUA.

2. Seguridad frente al Riesgo Caídas (SUA 1)

No se alteran los elementos existentes de protección frente a caídas, como barandillas y pasamanos. Los recorridos de circulación mantienen sus anchos originales, superiores a los mínimos establecidos en el DB-SUA para edificios de uso hospitalario, garantizando así la seguridad en el desplazamiento.

3. Seguridad frente al Riesgo impacto o atrapamiento (SUA 2)

No se introduce ningún nuevo elemento que sufra impacto alguno o atrapamiento.

4. Seguridad frente al Riesgo de Deslizamiento (SUA 3)

En el proyecto se contempla la sustitución de los pavimentos en todas las habitaciones, zonas comunes y aseos, atendiendo a las exigencias de seguridad frente al deslizamiento:

Habitaciones y zonas comunes: Se instalarán pavimentos vinílicos con clasificación Clase 2 según la norma UNE-ENV 12633, adecuados para zonas interiores con tránsito moderado, garantizando resistencia al deslizamiento bajo condiciones secas y ligeramente húmedas.

Aseos y zonas de duchas: En estas áreas, se utilizará un pavimento vinílico antideslizante de Clase 3, cumpliendo con las exigencias para superficies que pueden estar mojadas y que presentan un mayor riesgo de resbalones. Este pavimento garantiza una adherencia adecuada para evitar caídas, especialmente en zonas de riesgo elevado como las duchas.

5. Seguridad frente al Riesgo por Situación de Obstrucción (SUA 4)

No se introduce ningún nuevo elemento que obstruya los recorridos de circulación o evacuación. La intervención proyectada no afecta los anchos de paso ni genera barreras adicionales que pudieran obstaculizar el movimiento de los ocupantes.

6. Seguridad frente al Riesgo derivado de una Iluminación Inadecuada (SUA 5)

Los niveles de iluminación se mantienen conforme a los estándares para áreas hospitalarias, garantizando la visibilidad adecuada tanto en condiciones normales como en situaciones de emergencia, favoreciendo la seguridad de los ocupantes.

7. Seguridad en el Uso de Puertas y Elementos de Paso (SUA 6)

Algunas puertas existentes se mantienen y otras se sustituyen pero todas cumplirán con los requisitos mínimos de apertura y maniobrabilidad exigidos en el DB-SUA.

8. Seguridad frente al Riesgo causado por Vehículos (SUA 8)

No se introducen cambios en áreas de circulación de vehículos, dado que la reforma se limita a áreas interiores de obstetricia.

9. Accesibilidad (SUA 9)

La reforma contempla una serie de medidas para garantizar la accesibilidad universal en todas las zonas intervenidas, conforme a los requisitos del DB-SUA:

Ancho de pasillos: En áreas de obstetricia, los pasillos mantienen un ancho libre mínimo de 2.20 m, permitiendo el paso simultáneo de camillas y personas. Esto cumple con las exigencias para uso hospitalario, facilitando el tránsito seguro de personal sanitario y pacientes, incluyendo aquellos con movilidad reducida.

Espacios de giro y maniobra: Se han previsto espacios de giro con diámetros de al menos 1.50 m en las habitaciones y en los accesos a zonas comunes, garantizando la accesibilidad para usuarios de sillas de ruedas.

Puertas accesibles: Todas las puertas de acceso a habitaciones y zonas de uso común tendrán una anchura mínima de 80 cm, facilitando el paso de usuarios

con movilidad reducida y equipos médicos. Las puertas de las habitaciones tienen un ancho de 1.05 m.

Pavimentos accesibles: Los pavimentos vinílicos instalados cumplirán con los requisitos de resistencia al deslizamiento mencionados anteriormente, proporcionando una superficie continua y segura para los desplazamientos de personas con movilidad reducida o ayudas técnicas.

Señalización accesible: Se mantendrá la señalización accesible existente en recorridos y salidas, incluyendo carteles en braille y con texto de alto contraste para personas con discapacidad visual.

Conclusión

La intervención proyectada cumple con las exigencias establecidas en el DB-SUA, manteniendo las condiciones de seguridad y accesibilidad en el área de hospitalización.

A.4.3. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE SALUBRIDAD (DB-HS)

Este apartado se redacta para justificar el cumplimiento del Documento Básico de Salubridad (DB-HS) del Código Técnico de la Edificación (CTE) en el contexto de la reforma del área de obstetricia del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón.

La intervención proyectada incluye la renovación de pavimentos, revestimientos y suelos en habitaciones, zonas comunes y aseos.

La reforma altera la distribución existente manteniendo las condiciones de salubridad interior de edificio.

1. Ámbito de Aplicación

El ámbito de aplicación y cumplimiento del DB-HS supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente.

2. Seguridad frente a la Humedad (HS-1)

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Al ser una reforma interior, no se aplica el cumplimiento de la sección DB-HS1.

3. Recogida y Evacuación de Residuos (HS-2)

Recogida y evacuación de residuos: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal manera que se facilite la adecuada

separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción. Para los edificios y locales destinados a otros usos se realizará un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Dado que el proyecto aborda una reforma interior sin cambio de uso no aplica la justificación del HS 2

4. Calidad del aire interior (HS-3)

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El proyecto de reforma cumple el RITE.

5. Suministro de agua (HS-4)

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Dado que la reforma modifica los aparatos sanitarios preexistentes, si procede la justificación de la HS 4, que se aporta a continuación

Exigencia Básica HS 4

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

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

Documento Básico HS 4 (DB HS 4)

La aplicación de las soluciones y procedimientos descritos en el Documento Básico HS, Sección 4: Suministro de agua, garantiza el cumplimiento de la Exigencia básica HS 4.

APLICACIÓN DEL DB HS 4

Ámbito de aplicación

"Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación"

Servicio de obstetricia: dentro del ámbito de aplicación general del CTE y por tanto de la HS 4

Caracterización y cuantificación de las exigencias

La reforma de Servicio de Obstetricia dispone de los medios adecuados para suministrar agua apta para el consumo:

- Los materiales no producen concentraciones de sustancias nocivas que exceden los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero.
- Los materiales no presentan incompatibilidad electroquímica entre sí, son resistentes a la corrosión interior y a temperaturas de hasta 40°C.

La instalación suministra a los aparatos los caudales mínimos:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bide	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Se impiden los retornos de agua que pueden contaminar la red

- ☒ Se disponen sistemas antirretornos en los siguientes puntos de la red
- ☒ Después de los contadores
- ☒ Base de los montantes ascendentes
- ☒ Antes del equipo de tratamiento de aguas
- ☒ En los tubos de alimentación para usos no domésticos
- ☒ Antes de los aparatos de refrigeración y climatización

- ☒ Las instalaciones de suministro de agua no se conectan a instalaciones de saneamiento ni a ninguna red que no sea pública.
- ☒ Los antirretornos se combinan con grifos de vaciado para que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

La instalación incorpora medios que permiten el ahorro y el control del caudal del agua

- ☒ Se dispone un sistema de contabilización individual de agua fría (contador de la compañía suministradora).
- ☒ En la red de ACS se dispone una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor a 15m
- ☒ En zonas de pública concurrencia, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua

Además:

- ☐ Excepto para viviendas aisladas y adosadas, los elementos de la red que precisen de mantenimiento (grupos de presión, sistemas de tratamiento de aguas, contadores....) deben instalarse en locales con dimensiones suficientes para ello.
- ☒ Las instalaciones, incluso las interiores particulares si fuera posible, deben ser accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas de registro.
- ☐ En las instalaciones de agua no apta para el consumo humano, los conductos y puntos terminales deben estar señalizados de manera que no puedan producir equívocos
- ☒ La presión mínima en los puntos de consumo ha de ser 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores
- ☒ La presión máxima en cualquier punto de consumo será 500 kPa
- ☐ Excepto para edificios de uso exclusivo vivienda, la temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C.

Diseño de la instalación de suministro de agua

El esquema general de la instalación debe ser uno de los dos tipos siguientes:

- ☒ Red con contador general único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.
 - ☐ Presión de suministro suficiente: abastecimiento directo
 - ☒ Presión de suministro insuficiente: necesidad de grupo de presión
- ☐ Red con contadores aislados, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.
 - ☐ Presión de suministro suficiente: abastecimiento directo
 - ☐ Presión de suministro insuficiente: necesidad de grupo de presión

5. Evacuación de aguas (HS-5)

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Dado que la reforma modifica los aparatos sanitarios preexistentes, si procede la justificación de la HS 5, que se aporta a continuación

APLICACIÓN DEL DB HS 5

Ámbito de aplicación El DB HS 5 se aplicará

- ☐ A los proyectos en los que sea de aplicación el Código Técnico, según el ámbito de aplicación general de éste, expuesto en el artículo 2 de la Parte I del CTE
- ☐ Local administrativo, dentro del ámbito de aplicación general del CTE y por tanto de la HS 5
- ☒ A los proyectos que definan obras distintas a las de nueva planta, es decir ampliaciones, modificaciones, reformas y rehabilitaciones, será de aplicación siempre que se amplíe el número o la capacidad de los aparatos receptores

Caracterización y cuantificación de las exigencias

- ☒ Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- ☒ Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- ☒ Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- ☒ Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben suponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- ☒ Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- ☒ La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
- ☐ Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- ☐ Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Diseño de la instalación de evacuación de aguas

- ☒ Existencia de red de alcantarillado público: vertido a la misma
- ☒ Red de alcantarillado público con sistema separativo
- ☒ Sistema de evacuación del edificio separativo

C/ Mataró 18, local 15. 28034 Madrid

Tel.917350252 Mov.654518862

www.virai.eu martaparra@virai.eu

- ☐ Red de alcantarillado público con sistema único
- ☐ Sistema de evacuación del edificio mixto
- ☐ Sistema de evacuación del edificio separativo con acometida única a la red
- ☐ Carencia de red de alcantarillado público: sistema de evacuación del edificio separativo, estación depuradora de aguas residuales particular y evacuación de aguas pluviales al terreno.

5. Protección frente a la exposición al radón (HS-6)

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

- a) Edificios de nueva construcción;
- b) Intervenciones en edificios existentes:
 - i. En ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii. En cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
 - iii. En obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

El proyecto aborda una reforma de actualización del área de obstetricia ubicada en planta baja sobre planta sótano, no siendo posible actuaciones que aumenten la protección frente al radón.

A.4.4. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán los recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como

bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requerimientos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

Dado que el proyecto consiste en una reforma interior atendiendo al supuesto c) se excluye la justificación del cumplimiento del DB HR de protección frente al ruido.

JUSTIFICACIÓN DE LA INAPLICACIÓN DEL REAL DECRETO 235/2013, DE 5 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. Este Procedimiento básico será de aplicación a:

a) Edificios de nueva construcción.

b) Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.

c) Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) Edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, siempre que cualquier actuación de mejora de la eficiencia energética alterase de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.

c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.

g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.

Atendiendo al Ambito de aplicación del RD 253/2013 se concluye que la reforma del Servicio de Obstetricia no requiere la actualización de la certificación de la eficiencia energética del edificio.

A.4.5. CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

1. Limitación del consumo energético (HE-0)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o *unidades de uso* sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m²;
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

La actuación no supone una ampliación de superficie, no se modifica el uso ni se actúa en envolvente térmica, por lo que no es de aplicación la justificación de la HE 0.

2. Condiciones para el control de la demanda energética (HE-1)

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliaciones;
 - cambios de uso;
 - reformas.

Los diferentes apartados de esta sección son de aplicación general a estos casos, salvo cuando así se indique expresamente, mediante una exclusión o mediante particularización individual, que normalmente se establecerá en relación al alcance de la intervención o al uso del edificio o parte del edificio.

Se entiende por cambio de uso tanto el referido al uso característico del edificio como el referido a una o varias unidades de uso y, por reforma, toda aquella intervención en edificios existentes que no consista en una ampliación o en un cambio de uso.

Debe observarse el distinto alcance de las obras de reforma incluidas en esta sección con respecto a la sección HE0.

Esta sección no es de aplicación al tratarse de una reforma no incluida en los supuestos de aplicación de la sección HE 0

3. Condiciones de las instalaciones térmicas (HE-2)

El proyecto de reforma tal y como se justifica en el proyecto de instalaciones aplica el cumplimiento del RITE.

4. Condiciones de las instalaciones de iluminación (HE-3)

1 **Ámbito de aplicación**

- 1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.

Esta sección si es de aplicación al tratarse de una reforma. El Anexo de cálculo lumínico, incluido en la memoria de instalaciones, justifica el cumplimiento del HE 3

5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (HE-4)

1 **Ámbito de aplicación**

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:
 - a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
 - b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
 - c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
 - d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Dado que el proyecto aborda una reforma interior del Servicio de Obstetricia sin cambio de uso y sin actuación en la generación térmica no procede la justificación de la HE 4

6. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables (HE-5)

1 **Ámbito de aplicación**

- 1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
 - b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²
 - c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

Dado que el proyecto aborda una reforma interior del Servicio de Obstetricia sin cambio de uso no procede la justificación de la HE 5

7. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (HE-6)

1 **Ámbito de aplicación**

- 1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:
- a) edificios de nueva construcción;
 - b) edificios existentes, en los siguientes casos:
 - cambios de uso característico del edificio;
 - ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la *unidad o unidades de uso* sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m²;
 - reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio.
 - intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
 - intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

Dado que el proyecto aborda una reforma interior del Servicio de Obstetricia sin cambio de uso no procede la justificación de la HE 6

A.5. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS

NORMATIVA ESTATAL

Reglamentos Técnicos

- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Referencia: Real Decreto 178/2021

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-1234>

Descripción: Regula las instalaciones térmicas en los edificios para asegurar su eficiencia energética y seguridad.

- REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Referencia: Real Decreto 842/2002

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-12345>

Descripción: Regula las instalaciones eléctricas de baja tensión para garantizar la seguridad de las personas y los bienes.

- RIPCI: Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

Referencia: Real Decreto 513/2017

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-123456>

Descripción: Establece los requisitos para las instalaciones de protección contra incendios en los edificios.

Normativa Laboral y de Seguridad

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Referencia: Ley 31/1995

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-1234>

Descripción: Establece las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

- Seguridad y salud en obras de construcción

Referencia: Real Decreto 1627/1997

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-12345>

Descripción: Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Equipos de protección individual (EPI)

Referencia: Real Decreto 773/1997

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-123456>

Descripción: Regula las condiciones para la utilización de equipos de protección individual por los trabajadores.

- Utilización de equipos de trabajo

Referencia: Real Decreto 1215/1997

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-1234567>

Descripción: Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo.

Normativa Medioambiental

- Gestión de residuos de construcción y demolición

Referencia: Real Decreto 105/2008

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2008-1234>

Descripción: Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Referencia: Ley 7/2022

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-12345>

Descripción: Establece el régimen jurídico de los residuos y suelos contaminados para avanzar hacia una economía circular.

- Calidad del agua sanitaria (riesgo de Legionella)

Referencia: Real Decreto 487/2022

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-123456>

Descripción: Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Normativa Sanitaria

- Autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios

Referencia: Real Decreto 1277/2003

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-1234>

Descripción: Regula el procedimiento de autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.

- Normas UNE aplicables a equipamiento hospitalario

Referencia: Varias normas UNE-EN ISO

Enlace: <https://www.une.org>

Descripción: Establecen los requisitos técnicos para el equipamiento hospitalario.

Normativa Autonómica (Comunidad de Madrid)

Normativa Urbanística y Técnica

- Normas Urbanísticas del PGOU de Alcorcón

Referencia: PGOU Alcorcón

Enlace: <https://www.alcorcon.es/urbanismo>

Descripción: Regulan las condiciones de uso y edificación en el municipio de Alcorcón.

- Ordenanza de Tramitación de Licencias Urbanísticas y Declaraciones Responsables

Referencia: Ordenanza Municipal

Enlace: <https://www.alcorcon.es/urbanismo>

Descripción: Regula el procedimiento para la tramitación de licencias urbanísticas y declaraciones responsables.

- Ordenanza de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Referencia: Ordenanza Municipal

Enlace: <https://www.alcorcon.es/urbanismo>

Descripción: Establece las condiciones de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en el municipio de Alcorcón.

Normativa Sanitaria Autonómica

- Instrucciones técnicas de la Consejería de Sanidad para reformas hospitalarias

Referencia: Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

Enlace: <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud>

Descripción: Establecen los criterios técnicos para la realización de reformas en centros hospitalarios.

- Protocolos de diseño de unidades UTPR y espacios obstétricos

Referencia: Normativa interna del SERMAS

Enlace: <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud>

Descripción: Establecen los criterios de diseño para unidades de trabajo de parto, parto y recuperación.

Normativa Ambiental y de Residuos

- Decreto 20/2023 de la Comunidad de Madrid sobre gestión de residuos de construcción

Referencia: Decreto 20/2023

Enlace: https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2023/01/20/BOCM-20230120-1.PDF

Descripción: Regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid

Referencia: Plan de Gestión de Residuos

Enlace: <https://www.comunidad.madrid/servicios/medio-ambiente>

Descripción: Establece las directrices para la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Normativa sobre ayudas y fondos europeos

- Orden 1429/2022 sobre programas de rehabilitación energética y accesibilidad

Referencia: Orden 1429/2022

Enlace: https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2022/12/29/BOCM-20221229-1.PDF

Descripción: Regula los programas de ayudas para la rehabilitación energética y accesibilidad en edificios.

- Real Decreto 853/2021 sobre ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

Referencia: Real Decreto 853/2021

Enlace: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-12345>

Descripción: Regula las ayudas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para la rehabilitación de edificios.

A.6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (EGRC)

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER),

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero.
CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 15 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m³ a 0,5 t /m³. Se decide utilizar una densidad tipo de 1t/m³:

s	v	d	T
m ² superficie construida	m ³ volumen residuos (S x 0,15)	densidad tipo t / m ³	toneladas de residuo (v x d)
346,54	51,98	1,00	51,98
TOTAL			51,981

En este proyecto se utilizan los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,
X	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA:

REUTILIZACIÓN

	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
X	Otros (indicar): panel frigorífico

VALORIZACIÓN

X	No se prevé operación alguna de valorización en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

ELIMINACIÓN

	No se prevé operación de eliminación alguna
	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
	Otros (indicar)

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Hormigón 80 t.
X	Ladrillos, tejas, cerámicos 40 t.
X	Metal 2 t.
X	Madera 1 t.
X	Vidrio 1 t.

X	Plástico 0,5 t.
X	Papel y cartón 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN

X	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

5.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.
X	Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc...
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma
X	Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades

	reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.
X	Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.
X	Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
	Para aquellos RC (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Estimación cantidades y Presupuesto de la Gestión de Residuos					
	Superficie Construida total			346,54	m ²
	Volumen de residuos (S x 0,15)			51,98	m ³
	Densidad tipo			1,00	Tn/m ³
	Toneladas de residuos			51,98	Tn
	Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación			0,00	m ³
	Estimación de tierras reutilizadas en obra			0,00	m ³
	Estimación de volumen de tierras resultante			0,00	m ³
CODIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	% de peso	Tn de cada tipo	d (entre 1,5 y 0,5)	V(m3)
De naturaleza pétreo					
17 01 01	Hormigón	0,05	0,0259905	0,5	0,05198
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,5	0,779715	1,1	0,70883
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	12	6,23772	1,1	5,67065
De naturaleza no pétreo					6,43147
17 02 01	Madera	43	22,35183	0,5	44,7037
17,02,02	Vidrio	5	2,59905	0,5	5,1981
17 02 03	Plástico	10	5,1981	0,7	7,42586
17 03 02	Mezclas bituminosas (sin alquitran)	1,5	0,779715	0,7	1,11388
17 04 07	Metales mezclados	10	5,1981	1	5,1981
17 04 11	Cables (que no contengan hidrocarburos ni alquitran)	9	4,67829	0,6	7,79715
17 06 04	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	3	1,55943	0,6	2,59905
17 08 02	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	22,5	11,695725	0,9	12,9953
Potencialmente peligrosos y otros					87,031
15 01 06	Envases mezclados	0,5	0,259905	0,9	0,28878
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	0,3	0,155943	0,9	0,17327
17 04 10	Cables que contienen sustancias peligrosas	0,25	0,1299525	0,85	0,15289
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (Basura)	2,5	1,299525	0,5	2,59905
		121,1			3,21399
Subtotal			62,95		96,68
Tierras de la excavacion			0,00		0,00
Total			62,95		96,68
PRESUPUESTO DE LA GESTION DE RESIDUOS			1.555,77 €		

A.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

- 0.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
 - 1.1.- Objeto y autor del Estudio de Seguridad y Salud.
 - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
 - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
 - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
 - 1.5.- Maquinaria de obra.
 - 1.6.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.
Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
 - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
 - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.
- 7.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- 8.- PLANO

0. JUSTIFICACIÓN DEL TIPO DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

Se realiza este Estudio de Seguridad y Salud porque este proyecto consta de un presupuesto incluidos gastos generales, beneficio industrial e impuesto supera los 450.000€.

1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es Dña. Marta Parra Casadp, arquitecta col. COAM 13.166 de Madrid, y su elaboración ha sido encargada por HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN, con NIF: 681602237, y dirección en C. Budapest 1, 28922, Alcorcón, Madrid.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto Básico y de Ejecución	Proyecto de ejecución de paritorios del Hospital Universitario Fundación de Alcorcón.
Arquitecto autor del proyecto	Marta Parra Casado
Promotor	Hospital Universitario Fundación de Alcorcón
Titularidad del encargo	VIRAI ARQUITECTURA S.L.P. C/ MATARÓ 28. LOCAL 15 28034 MADRID Cif: B82641549
Emplazamiento	Área de obstetricia: Planta baja
Presupuesto de Ejecución Material	397.466,64€
Presupuesto Seg y Sal	3.734,65€
Plazo de ejecución previsto	6 meses
Número máximo de operarios a la vez	15
OBSERVACIONES:	

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Acceso al hospital. C. Budapest 1, 28922 Alcorcón, Madrid Accesos a la obra: por el interior del hospital, directamente al área en Planta baja
Edificaciones colindantes	La zona de actuación se encuentra dentro del recinto del edificio del Hospital. No aplica
Suministro de energía eléctrica	Sí, conexión a red existente
Suministro de agua	Sí, conexión a red existente
Sistema de saneamiento	Sí, conexión a red existente
Servidumbres y condicionantes	-

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

El área de Obstetricia con 2 accesos.

El acceso se produce por dos puntos en los extremos de un pasillo, que distribuye los espacios,

El área de actuación es independiente del resto, pudiendo desarrollarse todos los trabajos en una sola fase, sin afectar prácticamente al resto del hospital.

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	Se procederá a la demolición parcial de la zona afectada. Desmontajes y demoliciones de particiones verticales, puertas, etc. y desmontajes de falsos techos. Se realizarán las demoliciones con el cuidado y las medidas de seguridad necesarias.
Cubiertas	No procede
Albañilería y cerramientos	La nueva distribución se realizará con sistema seco de cartón yeso, con una perfilera de 70mm, debido a la altura libre de los espacios, y doble placa a cada lado de la misma. Montaje de nuevos Falsos techos y reubicación instalaciones
Acabados	Renovación de acabados superficiales verticales en todas las estancias y en las zonas de circulación. Cambio de falso techo en pasillos, habitaciones, sala de espera, zona de control y locales de servicio.
Carpinterías exteriores	No procede
Instalaciones	Protección de instalaciones generales existentes. Nuevos puntos de iluminación. Reubicación y reconexión de rejillas del sistema de climatización. Conexiones a redes existentes (iluminación, redes, telefonía)
OBSERVACIONES:	

1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS		
X	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave	En espacio existente
X	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo	En espacio existente
X	Retrete	En espacio existente
OBSERVACIONES:		
La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.		

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del botiquín y material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se

incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

En la obra se dispondrá de un botiquín con la dotación necesaria para atender primeros auxilios, así como información sobre centros médicos, ambulancias y urgencias.

HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACIÓN DE ALCORCÓN. MADRID

En el mismo lugar. Las Urgencias se encuentran en área contigua, en planta baja.

C. Budapest 1 28922 Alcorcón, Madrid

Tel. 91219400

Abierto Urgencias 24 horas

1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre	X	Taladradora
X	Montacargas		Camiones
	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
X	Sierra circular		
OBSERVACIONES:			

1.6.- MEDIOS AUXILIARES.

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES		
MEDIOS		CARACTERISTICAS
x	Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
X	Escaleras de mano	Zapatillas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$ de la altura total.
X	Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1$ m: I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza. I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24 V. I. magnetotérmico general onnipolar accesible desde el exterior. I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y

	alumbrado. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80 \Omega$.
OBSERVACIONES:	

2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
x	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	x	Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas	x	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente

X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	permanente
	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o ed. colindantes	permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
X	Evacuación de escombros	frecuente
X	Escaleras auxiliares	ocasional
X	Información específica	para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Cascos de seguridad	permanente
X	Calzado protector	permanente
X	Ropa de trabajo	permanente
X	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: DEMOLICIONES		
RIESGOS		
	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de andamios	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria

	Apuntalamientos y apeos	frecuente
	Pasos o pasarelas	frecuente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
	Redes verticales	permanente
X	Barandillas de seguridad	permanente
X	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
	Riegos con agua	frecuente
X	Andamios de protección	permanente
	Conductos de desescombro	permanente
X	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)		EMPLEO
X	Botas de seguridad	permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Mascarilla filtrante	ocasional
X	Protectores auditivos	ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS		
RIESGOS		
	Desplomes y hundimientos del terreno	
	Desplomes en edificios colindantes	
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
	Lesiones y cortes en brazos y manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatitis por contacto con hormigones y morteros	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Quemaduras producidas por soldadura	
	Radiaciones y derivados de la soldadura	
	Ambiente pulvígeno	
	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente

	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	ocasional
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
	Andamios y plataformas para encofrados	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas resistentes (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	ocasional
	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estructura metálica
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios a otro nivel	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
X	Golpes o cortes con herramientas	
X	Electrocuciones	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Apuntalamientos y apeos	permanente

	Pasos o pasarelas	permanente
X	Redes verticales	permanente
X	Redes horizontales	frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
X	Barandillas rígidas (0,9 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPis)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	frecuente
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		
FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Electrocución	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Andamios	permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
X	Barandillas	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar focos de inflamación	permanente
	Equipos autónomos de ventilación	permanente

X	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Electrocuciones	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulverígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	ocasional
X	Guantes de cuero o goma	frecuente
X	Botas de seguridad	frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	ocasional
X	Mascarilla filtrante	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA

4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	-
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	-
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	-
Que implican el uso de explosivos	-
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	-
OBSERVACIONES:	

5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.

5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
Cubiertas	Ganchos de servicio	-
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	-
	Barandillas en cubiertas planas	-
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	-
Fachadas	Ganchos en ménsula (pescantes)	-
	Pasarelas de limpieza	-
OBSERVACIONES:		

5.2.- OTRAS INFORMACIONES UTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del Artículo 6 del R.D. 1627/97 establece que en el Estudio de Seguridad se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Dado el tipo de obra, no se contempla, en principio, medida alguna fuera de las ya contemplas, pudiéndose adoptar las necesarias en el transcurso de la misma

6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

GENERAL

[] Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[] Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[] Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[] Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden	20-09-86	M.Trab.	13-10-86
	—	—	—	31-10-86
[] Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[] Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
[] Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	—	—	25-08-78
[] Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden	09-03-71	M.Trab.	16-03-71
	—	—	—	06-04-71
[] Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	—
Anterior no derogada.	Orden	28-08-70	M.Trab.	05→09-09-70
Corrección de errores.	—	—	—	0
Modificación (no derogada), Orden 28-08-70.	Orden	27-07-73	M.Trab.	17-10-70
Interpretación de varios artículos.	Orden	21-11-70	M.Trab.	
Interpretación de varios artículos.	Resolución	24-11-70	DGT	28-11-70
				05-12-70
[] Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	—
[] Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	—	02-11-89
[] Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[] Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores.	Orden	31-10-84	M.Trab.	07-11-84
	—	—	—	22-11-84
Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[] Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	— — 80
Regulación de la jornada laboral.	RD 2001/83	28-07-83	—	03-08-83
Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

[] Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92	20-11-92	MRCor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de	RD 159/95	03-02-95		08-03-95
	Orden	20-03-97		06-03-97

C/ Mataró 18, local 15. 28034 Madrid

Tel.917350252 Mov.654518862

www.virai.eu martaparra@virai.eu

colocación.

Modificación RD 159/95.

[] Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
[] EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[] Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/ A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/ A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/ A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[] Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/ A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

[] Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[] MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
[] ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
[] Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
Corrección de errores.	—	—	—	18-07-77
Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación.	Orden	16-11-81	—	—
[] Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
Corrección de errores.	—	—	—	04-10-86
Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[] Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[] ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88	—	—	—	05-10-88
[] ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

(ver en páginas siguientes)

8. PLANO

(ver en la páginas siguientes)

En Madrid a 14 de Marzo de 2025

Marta Parra Casado, Arquitecta

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 19.01 Sistemas de protección colectiva									
19.01.01	m	Sistema V de red de seguridad colocada verticalmente con soporte							
Sistema V de red de seguridad colocada verticalmente, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada por AIDICO, amortizable en 10 puestas, con anclajes de red embebidos cada 50 cm en el borde del forjado y soportes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, amortizables en 15 usos, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.									
Presupuestos anteriores						2,00			
							2,00	16,37	32,74
19.01.02	m²	Entablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal							
Protección de hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m² mediante tablero de madera de pino de 22 mm de espesor, colocado de manera que cubra la totalidad del hueco, reforzado en su parte inferior por tabloncillos, quedando el conjunto con la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a los que se le va a someter y sujeto al forjado con puntas planas de acero de modo que se impida su movimiento horizontal. Amortizable en 4 usos.									
Presupuestos anteriores						2,00			
							2,00	7,23	14,46
19.01.03	m	Red vertical de protección, tipo pantalla, en borde perimetral d							
Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm y rodapié de malla de polietileno de alta densidad, color verde, anclada al borde del forjado cada 50 cm con anclajes expansivos de acero galvanizado en caliente, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, durante los trabajos en el interior, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes.									
Presupuestos anteriores						10,00			
							10,00	8,21	82,10
19.01.04	Ud	Protección de hueco de ventana en cerramiento exterior.							
Protección de hueco de ventana de entre 165 y 285 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos, amortizables en 20 usos, colocados una vez construida la hoja exterior del cerramiento y anclados a los orificios previamente realizados en los laterales del hueco de la ventana. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.									
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.									
9						9,00			
							9,00	10,89	98,01
19.01.05	Ud	Lámpara portátil.							
Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.									
Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	4,49	4,49
19.01.06	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra.							
Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.									
Presupuestos anteriores						1,00			
							1,00	113,70	113,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.01.07	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obr Toma de tierra independiente, para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero co- breado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	98,07	98,07
19.01.08	Ud Extintor. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amorti- zable en 3 usos.					5,00			
		5				5,00			
							5,00	10,62	53,10
19.01.09	Ud Extintor. Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difu- sor, amortizable en 3 usos. Cuadro eléctrico provisional de obra.					1,00			
		1				1,00			
							1,00	11,15	11,15
19.01.10	Ud Toldo plastificado para cubrición de contenedor. Suministro, montaje y desmontaje de toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubri- ción de contenedor, amortizable en 5 usos, que impide tanto la emisión del polvo generado por la sa- lida de escombros como el depósito en el contenedor de otros residuos ajenos a la obra. Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	10,73	42,92
19.01.11	m Vallado provisional de solar con vallas trasladables. Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes vertica- les de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fija- das al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde y cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, colocadas sobre las vallas. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Zona de obra					20,00			
		1	20,00			20,00			
							20,00	11,05	221,00
19.01.12	Ud Puerta metálica para acceso peatonal, en vallado provisional de Puerta para acceso peatonal de chapa de acero galvanizado, de una hoja, de 0,9x2,0 m, con len- güetas para candado, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, hincados en el terreno, amortizable en 5 usos. Zona de obra					1,00			
		1				1,00			
							1,00	43,25	43,25
19.01.13	M2 Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos 2 150,00					300,00			
							300,00	2,13	639,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.01 Sistemas de protección colectiva									1.453,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 19.02 Equipos de protección individual								
19.02.01	Ud					Casco.			
	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	2,57	30,84
19.02.02	Ud					Casco.			
	Casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	10,16	121,92
19.02.03	Ud					Sistema anticaídas.			
	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					6,00			
							6,00	37,78	226,68
19.02.04	Ud					Sistema de sujeción y retención.			
	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					6,00			
							6,00	44,70	268,20
19.02.05	Ud					Protector ocular.			
	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	2,98	11,92
19.02.06	Ud					Protector ocular.			
	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	0,21	0,21
19.02.07	Ud					Protector ocular.			
	Pantalla de protección facial, con resistencia a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3,40	3,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.02.08	Ud					Par de guantes.			
	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	2,83	33,96
19.02.09	Ud					Par de guantes.			
	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	8,78	35,12
19.02.10	Ud					Par de guantes.			
	Par de guantes resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	4,95	9,90
19.02.11	Ud					Par de manoplas.			
	Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	4,01	8,02
19.02.12	Ud					Protector de manos para puntero.			
	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	0,64	1,28
19.02.13	Ud					Juego de orejeras.			
	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	0,83	9,96
19.02.14	Ud					Juego de tapones.			
	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	0,02	0,10
19.02.15	Ud					Calzado de seguridad, protección y trabajo.			
	Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	15,81	47,43
19.02.16	Ud					Calzado de seguridad, protección y trabajo.			
	Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	14,39	71,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.02.17	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo. Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, la zona del tacón cerrada, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	49,06	98,12
19.02.18	Ud Par de polainas. Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						2,00		
							2,00	19,09	38,18
19.02.19	Ud Par de plantillas resistentes. Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso. Presupuestos anteriores						12,00		
							12,00	5,50	66,00
19.02.20	Ud Bolsa portaherramientas. Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Presupuestos anteriores						3,00		
							3,00	2,00	6,00
19.02.21	Ud Faja de protección lumbar. Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores						12,00		
							12,00	4,02	48,24
19.02.22	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido. Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	7,16	7,16
19.02.23	Ud Mascarilla autofiltrante. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, amortizable en 1 uso. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	1,45	1,45
19.02.24	Ud Mascarilla autofiltrante. Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Presupuestos anteriores						1,00		
							1,00	3,04	3,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.02 Equipos de protección individual									1.149,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

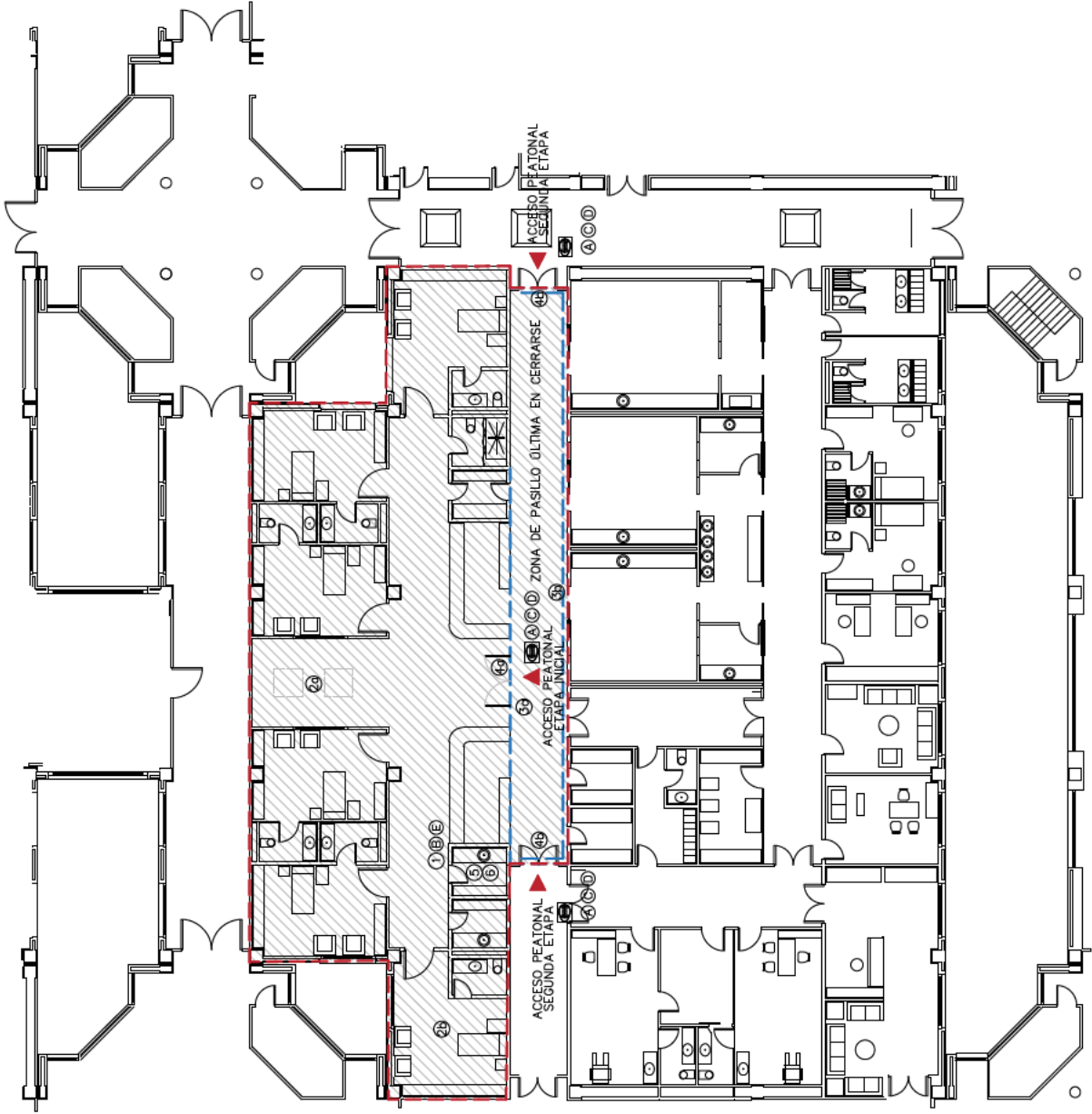
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 19.03 Medicina preventiva y primeros auxilios									
19.03.01	Ud	Botiquín de urgencia.							
	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.								
	Presupuestos anteriores						1,02		
								1,02	84,24
									85,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.03 Medicina preventiva y primeros									85,92
SUBCAPÍTULO 19.04 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar									
19.04.01	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén.							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.								
	En todo caso, el alquiler de las casetas de almacenamiento, se dispondrán durante todo el tiempo que duren las obras.								
	Presupuestos anteriores						1,01		
								1,01	77,79
									78,57
19.04.02	Ud	Transporte de caseta prefabricada.							
	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.								
	Presupuestos anteriores						2,00		
								2,00	150,31
									300,62
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.04 Instalaciones provisionales de									379,19
SUBCAPÍTULO 19.05 Señalización provisional de obras									
19.05.01	Ud	Baliza reflectante.							
	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.								
	Presupuestos anteriores						7,00		
								7,00	4,16
									29,12
19.05.02	m	Cinta bicolor.							
	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.								
	Presupuestos anteriores						50,00		
								50,00	1,02
									51,00
19.05.03	Ud	Cono.							
	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.								
	Presupuestos anteriores						20,00		
								20,00	1,59
									31,80
19.05.04	m	Valla peatonal.							
	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.								
	Presupuestos anteriores						20,00		
								20,00	2,06
									41,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.05.05	m ² Marcado de flechas e inscripciones en viales. Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	3,66	109,80
19.05.06	Ud Señal provisional de obra. Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	8,86	177,20
19.05.07	Ud Paleta de paso alternativo. Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos. Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	2,20	8,80
19.05.08	Ud Cartel general indicativo de riesgos. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	5,85	29,25
19.05.09	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia. Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	2,96	14,80
19.05.10	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de prohibición. Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	2,96	14,80
19.05.11	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de obligación. Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	2,96	14,80
19.05.12	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de extinción. Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	3,26	16,30
19.05.13	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de evacuación, salvame Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas. Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	3,26	16,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19.05.14	m	Cinta de señalización con vallas peatonales.							
	Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	2,04	20,40
19.05.15	m	Malla de señalización con soportes hincados al terreno.							
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	5,10	51,00
19.05.16	m	Malla de señalización de zona de riesgo.							
	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	3,99	39,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 19.05 Señalización provisional de ...									666,47
TOTAL CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD.....									3.734,65



LEYENDA MAQUINARIA Y AUXILIARES	
①	CUADRO PROVISIONAL ELÉCTRICO DE OBRA
②③④	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES ARENAS, GRAVAS, ETC...
⑤	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES CERÁMICOS
⑥⑦	ZONA DE ACOPIO FERRALLA
⑧⑨	CERRAMIENTO H=2,00 m
⑩⑪	ACCESO PEATONAL
⑫	ASEOS
⑬	VESTUARIOS
* a y b momentos distintos de la obra	

LEYENDA DE SEÑALIZACIONES	
①	OBLIGATORIO EL USO DE CASCO
②	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
③	RIESGO ELÉCTRICO
④	USO OBLIGATORIO DE BOTAS
⑤	USO OBLIGATORIO DE GUANTES
⑥	EXTINTOR

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid



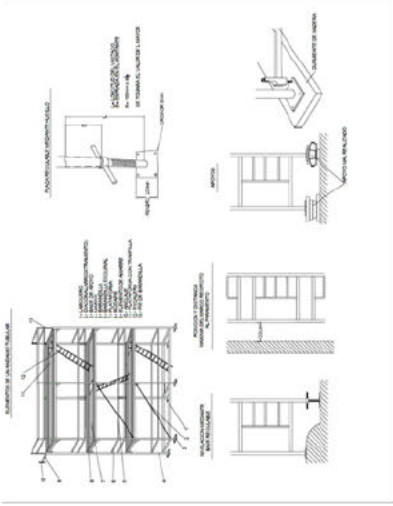
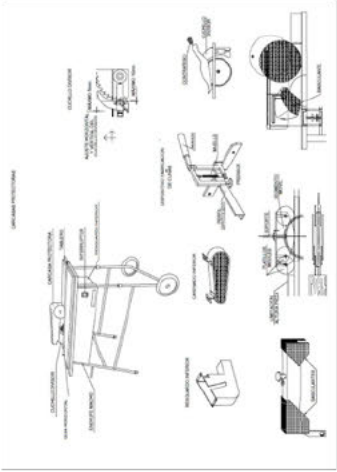
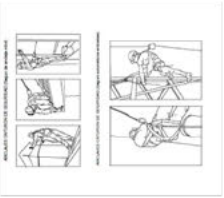
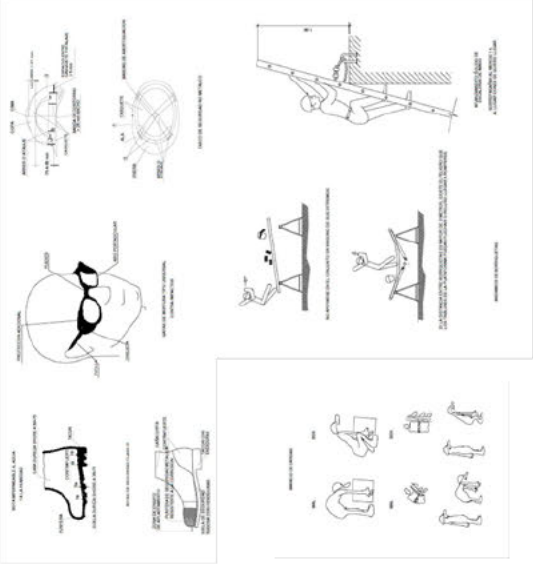
ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Colegiado Nº: [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P



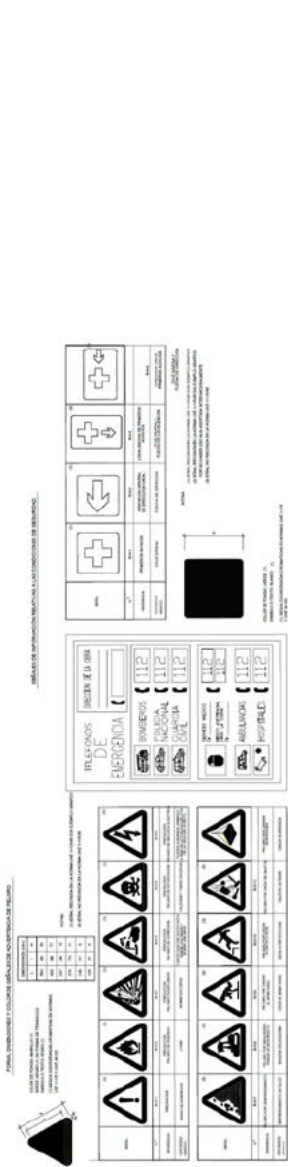
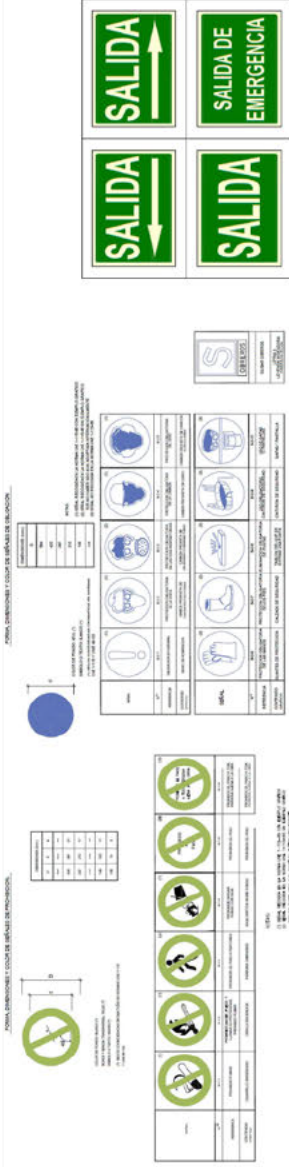
PLANO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ACTUACIONES PREVIAS
SS01

SUSTITUYE A	
ESCALA E: 1/100	
FECHA FEBRERO 2025	

MEDIOS AUXILIARES



SEÑALÉTICA



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid

ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Colgado Nº [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P



PLANO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
MEDIOS AUXILIARES Y SEÑALIZACIÓN

SS02

ESCALA	SUSTITUYE A
S/E	
FECHA	
FEBRERO 2025	

A.8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.	2
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.	2
2.1. Normativa de carácter general	2
2.2. X. Control de calidad y ensayos	6
2.2.1. XE. Estructuras de hormigón	6
2.2.2. XM. Estructuras metálicas	7
2.2.3. XS. Estudios geotécnicos	7
3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	7
4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	8
5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	29
6. VALORACIÓN ECONÓMICA	29

1. INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Normativa de carácter general

NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada por:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada por:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada por:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

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

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

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

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

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

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificado por:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificado por:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificado por:

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

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificado por:

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

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de calidad y ensayos

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de hormigón

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructuras metálicas

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudios geotécnicos

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado por:

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

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DPM010 Desmontaje de mampara.

51,68 m²

FASE	1	Clasificación y etiquetado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Identificación.	1 por mampara	■ Ausencia de etiqueta.	

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Acopio.	1 por mampara	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Acopio.	1 por mampara	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.	

DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida.

205,05 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
------	---	---------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPD020 Levantado de rodapié de tubo metálico

15,00 m

DLV010 Desmontaje de doble acristalamiento.

158,97 m²

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por acristalamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIA101 Desmontaje de instalación audiovisual.

1,00 Ud

DIC100 Desmontaje de instalación de calefacción.

1,00 Ud

DIC101 Desmontaje de instalación de aire acondicionado.

1,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIC110b Desmontaje de unidad tratamiento de aire.

2,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Reposición y conexionado del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por unidad	■ No se ha respetado el emplazamiento original.

FASE	4	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIE060 Desmontaje de red de distribución eléctrica interior. 1,00 Ud

DIF105 Desmontaje de red de instalación de fontanería y saneamiento. 1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIO010 Desmontaje de extintor. 13,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por unidad	■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Reposición y conexionado del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por unidad	■ No se ha respetado el emplazamiento original.

FASE	4	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIO020 Desmontaje de señalización de extinción o evacuación.

35,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Identificación.	1 por unidad	■ Ausencia de etiqueta.	

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	

FASE	3	Reposición del elemento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Situación.	1 por unidad	■ No se ha respetado el emplazamiento original.	

FASE	4	Retirada y acopio de los restos de obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.	

DIO030 Desmontaje de luminaria de emergencia.

20,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Identificación.	1 por unidad	■ Ausencia de etiqueta.	

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.	

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.	

DIO103 Desmontaje de boca de incendio equipada (BIE).

4,00 Ud

DIO201 Desmontaje de pulsador de alarma.

5,00 Ud

DIO202 Desmontaje de sirena de alarma.

2,00 Ud

FASE	1	Clasificación y etiquetado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Identificación.	1 por unidad	■ Ausencia de etiqueta.

FASE	2	Acopio de los materiales a reutilizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

FASE	3	Retirada y acopio de los restos de obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acopio.	1 por unidad	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS010 Demolición de pavimento de terrazo.

307,86 m²

DRS011 Demolición de rodapié de terrazo.

240,26 m

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS070 Demolición de solera de hormigón.

113,87 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSM010 Desmontaje de lavabo con pedestal

2,00 Ud

DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo

2,00 Ud

DSM010c Desmontaje de plato de ducha acrílico

2,00 Ud

DSM010e Desmontaje de vertedero monobloque

1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ADR030 Relleno para base de pavimento.

12,80 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 30 cm.

ADR030b Relleno para base de pavimento.

5,00 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de asientos.

1.3	Limpieza.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 por losa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Recubrimientos.	1 por losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 por losa	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
3.2	Espesor de la losa.	1 por losa	■ Inferior a 20 cm.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por lote	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 por losa	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Flechas y contraflechas.	1 por losa	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

FFQ010b Hoja de partición interior, de fábrica de ladrillo cerámico para revestir. 20,59 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

FASE	5	Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Encuentro con otras fábricas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Encuentro de la fábrica con el forjado superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Recibido de la última hilada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FBY010	TA_30	91,31 m²
FBY010b	TA_10	101,41 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 40 mm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FBY010bb

TA_20

16,38 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.		1 cada 50 m²	<ul style="list-style-type: none">■ Separación superior a 60 cm.■ Menos de 2 anclajes.■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	<div>■ Separación superior a 60 cm.</div> <div>■ Menos de 2 anclajes.</div> <div>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</div> <div>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</div>	

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m²	■ Superior a 400 mm.	
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.	

FASE	5	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.		1 cada 50 m²	■ Inferior a 85 mm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	7	Tratamiento de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.	
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.	

FBY010d

TA_B_20

3,84 m²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.	

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.	

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 400 mm.	
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.	

FASE	5	Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 80 mm.	

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	7	Tratamiento de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.	
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.	

LSE010g Estor enrollable de tejido ignífugo perforado.

6,00 Ud

FASE	1	Anclaje al paramento de los elementos de fijación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de las pletinas estribo.	1 por unidad	<div>■ Las pletinas estribo de los extremos no se han colocado a 15 cm del borde del hueco.</div> <div>■ Las pletinas estribo no se han colocado equidistantes a lo largo del hueco.</div>	

FASE	2	Instalación del motor y los componentes del accionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Regulación del final de carrera.	1 por unidad	■ No se ha regulado el final de carrera de subida y bajada del estor.	

HRP050 Umbral de hormigón polímero.

14,50 m

FASE	1	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Pendiente.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10°.	

HYO040 Colocación y fijación de precerco de madera a entramado autoportante de 35,00 Ud tabique de placas.

FASE	1	Fijación definitiva del precerco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Fijación del precerco al entramado.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none">■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.■ Existencia de alabeos en el precerco.■ Fijación deficiente.	

HCA010i Ayudas para ejecución de instalaciones en construcciones en seco.

1.280,00 m²

FASE	1	Colocación y fijación de cajas para elementos empotrados.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sujeción de los elementos.		1 cada 50 m²	■ Sujeción insuficiente.

FASE	2	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Sellado.	1 en general	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.	

HCA010j Ayudas para ejecución de instalaciones en construcciones en seco. 1.280,00 m²

FASE	1	Colocación y fijación de cajas para elementos empotrados.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sujeción de los elementos.		1 cada 50 m²	■ Sujeción insuficiente.

HCA010k Ayudas para ejecución de instalaciones en construcciones en seco. 1.280,00 m²

FASE	1	Colocación y fijación de cajas para elementos empotrados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m²	■ Sujeción insuficiente.	

FASE	2	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Sellado.	1 en general	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.	

HFI020 Forrado de mochetas interiores

195,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m²	■ Superior a 600 mm.	

FASE	3	Fijación de las placas para el cierre de la cara exterior del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
3.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m²	■ No se ha rellenado la junta.
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
3.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	4	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 65 mm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

HEC010 Recibido de premarco de cualquier material.

27,00 Ud

FASE	1	Nivelación y aplomado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas de anclaje.	1 cada 10 unidades	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el elemento con lana vinílica o acrílica.

NAO020 Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas.

609,29 m²

FASE	1	Replanteo y corte del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Corte de las piezas.	1 cada 100 m ²	■ Longitud inferior a la altura del tabique.

NBL021 Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes, con láminas de 50,06 m² polietileno.

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	■ Formación de bolsas de aire en el suelo.

FASE	3	Sellado de juntas y uniones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas entre láminas de polietileno.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de cinta adhesiva.

NIH101b Impermeabilización de ducha de obra con sumidero, sistema Sumi Level 2,00 Ud "REVESTTECH".

FASE	1	Colocación de la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de la impermeabilización.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 por unidad	■ Inferior a 8 cm.

QAF020 Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada con paramento vertical. 123,89 m Impermeabilización con láminas asfálticas.

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad o fragmentos punzantes.

FASE	2	Colocación de la banda de refuerzo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación de la banda de terminación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

RDM020 Rv60. Revestimiento vertical de paredes con paneles de virutas de madera 248,47 m² aglomerada

RDS020 Rv20. Suministro y colocación de revestimiento vertical vinílico

150,65 m²

FASE	1	Limpieza del adhesivo sobrante y paso del rodillo aplastajuntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia. ■ Las juntas no han quedado a tope.	

RIF040 Rv10. Pintura natural de origen mineral fotocatalítica sobre paramento 747,57 m² interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado.

FASE	1	Preparación y limpieza previa del soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Preparación de la mezcla.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 3 horas.	
2.2	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	3	Aplicación de una mano de fondo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rendimiento.	1 por paramento	■ Inferior a 0,1 l/m².	

FASE	4	Aplicación de una mano de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por paramento	■ Inferior a 5 horas.
4.2	Rendimiento.	1 por paramento	■ Inferior a 0,09 kg/m².
4.3	Acabado.	1 por paramento	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad. ■ Se desprende polvo al pasar la mano.
4.4	Color de la pintura.	1 por paramento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RO0040 Marcado de inscripciones en suelo exterior

2,00 Ud

FASE	1	Preparación de la superficie.		
------	---	-------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por garaje	■ Existencia de restos de suciedad.

RPG010 Guarnecido de yeso.

200,42 m²

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente.
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m²	■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Realización de maestras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras horizontales formadas por bandas de mortero.	1 cada 100 m²	■ Ausencia de maestras en todo el perímetro del techo.

FASE	3	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Altura del guarnecido.	1 cada 100 m²	■ Insuficiente.
3.2	Planeidad.	1 cada 100 m²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
3.3	Horizontalidad.	1 cada 100 m²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm/m.
3.4	Espesor.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

RSB010 Base de mortero de cemento.

1.898,77 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 7 cm.

FASE	2	Puesta en obra del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 7 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m²	■ Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 2,3 cm.

FASE	4	Ejecución del fratasado.	
------	---	--------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSB019 Base de mortero autonivelante de cemento, de capa gruesa.

826,50 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 1 cm.	
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m²	■ Falta de continuidad.	
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 30 mm.	

FASE	2	Extendido del mortero mediante bombeo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m²	■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.

FASE	3	Aplicación del agente filmógeno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSS030 Pavimento vinílico homogéneo, en rollo.

984,90 m²

RSS036 Pavimento vinílico homogéneo, antideslizante, para uso en cuartos húmedos, en rollo.

FASE	1	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación del adhesivo.	1 cada 100 m²	■ Falta de uniformidad.
1.2	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 100 m²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de cejas o bolsas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Espesor de la junta perimetral.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,5 cm.
2.3	Separación entre juntas del pavimento.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
2.4	Planeidad.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	3	Soldado de unión y juntas entre rollos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera para el comienzo de la soldadura.	1 cada 50 m² y no menos de 1 por estancia	■ Insuficiente para que el adhesivo se haya secado completamente.

RSS100

Rodapié de PVC.

586,76 m

FASE	1	Corte, colocación y fijación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RTC016b

FT-02

37,49 m²

RTC016c

FT-01. H>4m

306,00 m²

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none">■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 95 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pieza de cruce.
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 10 cm.
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 50 cm.

FASE	4	Fijación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none">■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.■ No se han colocado a matajuntas.■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none">■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de cruces o solapes.

RTD020

FT-07

19,22 m²

FASE	1	Colocación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ No se ha realizado desde el centro del techo hacia los tabiques laterales, de forma simétrica.	
1.2	Encuentro con el perímetro.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Ausencia de perfil de remate.	

RTF010 FT.05 Falso techo registrable de paneles de lana de roca. Sistema Rockfon® 176,51 m² Ekla®

FASE	1	Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre puntos de fijación del perfil de remate.	1 cada 10 m de perfil	■ Superior a 100 cm.	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre varillas.		1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 125 cm.

FASE	3	Colocación de los paneles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Planeidad.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.	
3.2	Nivelación.	1 cada 20 m² y no menos de 1 por estancia	■ Pendiente superior al 0,5%.	

SAL040 Lavabo mural, de porcelana sanitaria, "ROCA". 7,00 Ud

SAC020 Vertedero de porcelana sanitaria 1,00 Ud

SPL010 Lavabo mural adaptado 5,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.		
	Verificaciones		Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.		1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SGD020 Grifería monomando para ducha. 5,00 Ud

SGD085 Equipo de ducha. 5,00 Ud

FASE	1	Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.		
------	---	--	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por unidad	■ Inexistencia de elementos de junta.

SCF010b

Fregadero.

7,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SCM020 MOB 1.1. Mueble encimera UTPR 2 Y 4 2,00 Ud

SCM020c MOB 1.2. Mueble encimera UTPR 1,3 Y 5+ BAÑERA 4,00 Ud

SCM020f MOB 3.1. Mueble mostrador control, ZONA DE CONTROL 1,00 Ud

SCM020g MOB 4.2. Mueble banco acompañante UTPR 2 y 3 2,00 Ud

SCM020h MOB 3.2. Mueble banco acompañante UTPR 5, 1 y 4 3,00 Ud

SCM020i MOB 4.1. Mueble cuna térmica 4,00 Ud

SCM020j MOB 4.3. Mueble medicación 1,00 Ud

FASE	1	Colocación de frentes y cajones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de los cajones.	1 por unidad	■ Ausencia de topes para evitar la apertura total. ■ Se ha permitido una apertura superior a 2/3 partes del fondo del cajón.
1.2	Altura de los cajones.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la dirección facultativa durante el transcurso de la obra.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 3.571,53 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Ensayo de mortero fresco.	2,00	115,21	345,63
2 Ud	Ensayo de yeso o escayola.	1,00	317,68	317,68
3 Ud	Ensayo de cemento.	1,00	187,58	187,58
4 Ud	Ensayo de pavimento continuo.	1,00	158,22	158,22
5 Ud	Ensayo de perfil de aluminio para carpintería.	1,00	255,06	255,06
6 Ud	Ensayo de vidrio.	3,00	90,34	271,02
7 Ud	Ensayo de revestimiento cerámico.	1,00	686,27	686,27
8 Ud	Ensayo de materiales de relleno.	2,00	273,65	415,21
9 Ud	Ensayo para la determinación del aislamiento acústico.	1,00	568,64	568,64
10 Ud	Prueba de servicio parcial de la red interior de suministro de agua.	2,00	122,33	244,66
11 Ud	Prueba de servicio final de la red interior de evacuación.	2,00	60,78	121,56
TOTAL:				3571,53

A.9. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

Dña. Marta Parra Casado, arquitecta, con NIF [REDACTED] y nº colegiada COAM [REDACTED] redactora del Proyecto de Ejecución de la obra de referencia, en cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y de la normativa en vigor de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017) así como el Real Decreto de desarrollo de la Ley 2/2015 en vigor,

CERTIFICA QUE

En relación al Proyecto de Ejecución para las obras de Adecuación y Reforma del Área Obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

se garantiza la **viabilidad geométrica** del proyecto de ejecución, asegurando que las dimensiones, accesos, y espacios proyectados cumplen con las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), la normativa específica hospitalaria y las ordenanzas municipales comunitarias y estatales vigentes.

Debido a lo cual, se puede realizar el acta de replanteo

Madrid, Marzo de 2025



Fdo. Marta Parra Casado

Por VIRAI Arquitectura

A.10. INSTRUCCIONES SOBRE USO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

1.INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente manual pretende ser un documento que facilite el correcto uso y el adecuado mantenimiento de la actuación, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al proyecto.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro cerramiento.

Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio al que esta adscrito, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

FVT FACHADAS VIDRIOS LAMINADOS

PRECAUCIONES

- Se evitará en la limpieza de los vidrios el uso de productos abrasivos que puedan rayarlos.
- Se evitará el contacto del vidrio con otros vidrios, con metales y, en general, con piedras y hormigones.
- Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado.
- Se evitará el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar al vidrio.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

- No apoyar objetos ni aplicar esfuerzos perpendiculares al plano del acristalamiento.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Se limpiarán periódicamente con agua y productos no abrasivos ni alcalinos.
- Se inspeccionarán periódicamente los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad y estado de los anclajes.
- Cada 5 años se revisarán las juntas de estanqueidad, reponiéndolas si existen filtraciones.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La reposición de los acristalamientos rotos, así como del material de sellado, reposición de las masillas elásticas, masillas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos será llevada a cabo por un profesional cualificado.

P PARTICIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- No se realizará ninguna alteración de las premisas del proyecto, ya que un cambio de la solución inicial puede ocasionar problemas de humedad, sobrecargas excesivas, etc.
- No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.
- Se deberán ventilar las habitaciones entre 2 y 5 veces al día. El contenido de humedad del aire en el ambiente se eleva constantemente y se produce agua por condensación, lo que produce daños tales como formaciones de hongos y manchas de humedad. Se limpiará con productos especiales y con el repintado antimoho que evite su transparencia.
- No se deberán utilizar estufas de gas butano, puesto que producen una elevación considerable de la humedad. Las cortinas deben llegar sólo hasta la repisa de la ventana y, además, es aconsejable que entre la cortina y la ventana haya una distancia aproximada de 30 cm.

INSTALACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.
- Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.
- No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.
- Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.
- El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.
- Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.
- El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.
- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

- Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.
- En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

III INSTALACIONES

INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

CANALIZACIONES INTERIORES

PRECAUCIONES

- Se evitará realizar la conexión a la toma de señal para telecomunicaciones desde conectores no normalizados.

PRESCRIPCIONES

- El usuario debe conocer de antemano las características del funcionamiento de los aparatos, expuestas por parte del fabricante, para su correcto uso.

PROHIBICIONES

- No se podrá modificar la instalación ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente.
- El usuario no debe manipular ningún elemento de la red de distribución interior.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Cada año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisará por parte de un instalador autorizado:
 - El equipo de cabecera de red de distribución interior, comprobando y ajustando la sintonía de los receptores de satélite, midiendo y ajustando el nivel de señal a la salida del equipo de cabecera y midiendo la señal en las tomas del usuario.
- Y en instalaciones colectivas e individuales:
 - Comprobar la buena recepción de las emisoras y canales disponibles.
 - Procurar el buen estado de las tomas de señal.

ICC INSTALACIONES

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.

CALDERAS Y GRUPOS TÉRMICOS

PRECAUCIONES

- Se evitarán las agresiones contra las calderas.
- Cualquier manipulación debe hacerse por personal cualificado, salvo los mandos del frontal.

PRESCRIPCIONES

- El usuario mantendrá las condiciones de seguridad especificadas en el proyecto del mismo y se pondrá en contacto con el Servicio de Mantenimiento ante la aparición de cualquier anomalía.

PROHIBICIONES

- No rellenar el circuito de agua con la caldera caliente.
- No manipular partes interiores de los suministros de gasóleo, quemador, electricidad ni de las centralitas de programación.
- No modificar las ventilaciones de los recintos donde se ubiquen.
- No se pondrá en marcha la instalación sin haber comprobado el nivel de agua del circuito, procediendo a su llenado si es insuficiente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la caldera y sus elementos.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la caldera:
 - Producción de calefacción y agua caliente sanitaria cuando se le demande (calderas mixtas).
 - Que las llamas del mechero o quemador sean de color azulado.
 - Total ausencia de olores.
 - Presión de agua en el manómetro, que será la determinada en la puesta en marcha.
- Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.
- Al final de cada temporada de uso, se limpiará y comprobará el equipo de la caldera, asegurándose de que no existen fisuras, corrosiones o rezumes por las juntas y de que los accesorios de control y medición, así como los dispositivos de seguridad, están en buen funcionamiento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:
 - Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:
 - Cada año:
 - Comprobación y limpieza, si procede, de circuitos de humos de calderas.
 - Limpieza del quemador de la caldera.
 - Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera.
 - Revisión general de calderas de gas.
 - Revisión general de calderas de gasóleo.
 - Revisión del sistema de control automático.

- Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:
 - Cada año:
 - Revisión general de calderas de gas.
 - Revisión general de calderas de gasóleo.
 - Dos veces al año, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya un diferencia mínima de dos meses entre ambas:
 - Comprobación y limpieza, si procede, de circuitos de humos de calderas.
 - Revisión y limpieza de filtros de agua.
 - Revisión del sistema de control automático.
 - Cada mes:
 - Limpieza del quemador de la caldera.
 - Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera.

ICR INSTALACIONES

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE

PRECAUCIONES

- Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad recibirá a la entrega del edificio los planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de la climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

PROHIBICIONES

- No se podrá modificar la instalación ni sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) ni ampliar el número de tomas sin un estudio realizado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.
- Únicamente dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario deberá hacer las comprobaciones y realizar las operaciones siguientes en la instalación:
 - Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones, limpieza, etc.
 - Limpieza de los difusores de aire.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Se realizará por parte de personal cualificado el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo las instrucciones del fabricante, lo que comprende los siguientes trabajos:
 - Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:
 - Cada año:
 - Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
 - Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

- Dos veces al año, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya un diferencia mínima de dos meses entre ambas:
 - Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Cada mes:
 - Revisión de ventiladores.
- Deberán quedar reflejadas en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación.

IFB INSTALACIONES | FONTANERÍA | TUBOS DE ALIMENTACIÓN

PRECAUCIONES

- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier modificación que se quiera realizar en el tubo de alimentación debe contar con el asesoramiento de un técnico competente.

PROHIBICIONES

- No se manipulará ni modificará la red ni se realizarán cambios de materiales.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.
- Cada 2 años se revisarán las llaves, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.
- Cada año, al final del verano, se limpiarán las arquetas.
- Cada año se comprobará:
 - Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.
 - Que no se producen golpes de ariete.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado de la empresa suministradora:
 - Cada dos años se revisará la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica (corrosión, incrustación, etc.), se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente, a ser posible especialista en la materia. Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, se atenderá a las recomendaciones que en este sentido haga el mencionado especialista, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

IFI **INSTALACIONES** | **FONTANERÍA** | **INSTALACIÓN INTERIOR**

PRECAUCIONES

- En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier modificación que se quiera realizar en las redes de distribución de agua debe contar con el asesoramiento de un técnico competente, especialmente en lo que se refiere a variación al alza de un 15% de la presión inicial, reducción de forma constante de más del 10% del caudal suministrado o ampliación parcial de la instalación en más del 20% de los servicios o necesidades.

PROHIBICIONES

- No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
- No se debe dejar la red sin agua.
- No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
- No se eliminarán los aislamientos.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado ante cualquier anomalía encontrada.
- Se indica a continuación la relación de las operaciones específicas de mantenimiento a realizar por el usuario en los principales elementos o componentes de la instalación:
 -

- Cada año se comprobará:
 - Que no existen fugas de agua en ningún punto de la red.
 - Que los soportes de sujeción están en buenas condiciones.
 - La ausencia de humedad y goteos, así como de condensaciones.
 - El buen estado del aislamiento térmico.
 - Que no se producen deformaciones por causa de las dilataciones.
 - Que no hay indicios de corrosión ni incrustaciones excesivas.
 - Que no se producen golpes de ariete.
 - La existencia y buen funcionamiento de las válvulas de purga situadas en los puntos más altos de la instalación (fundamentalmente que no existan depósitos calcáreos que obstruyan la salida del aire), procediendo a su limpieza, si fuese necesario.
 - Que la válvula de seguridad actúa, verificando asimismo la ausencia de depósitos en la misma y procediendo a su limpieza, si es el caso.
- Cada dos años:
 - Se revisarán las llaves y válvulas, en general, procediendo a su reparación si se observasen signos de deterioro o corrosión. Se comprobará una vez al año su buen funcionamiento de apertura y cierre.
- Ante cualquier anomalía, se debe dar aviso a la empresa suministradora.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- A continuación, se detallan aquellas operaciones de mantenimiento que deben ser realizadas por personal cualificado, de la empresa suministradora, para cada uno de los componentes de la instalación interior del edificio
 - Cada dos años se revisará la instalación en general y, si existieran indicios de alguna manifestación patológica (corrosión, incrustación, etc.), se efectuaría una prueba de estanqueidad y presión de funcionamiento, bajo la supervisión de un técnico competente, a ser posible especialista en la materia. Si hubiese que proceder al cambio o sustitución de algún ramal o parte de la instalación, se atenderá a las recomendaciones que en este sentido haga el mencionado especialista, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales a emplear.
 - Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.
- Sin perjuicio de estas revisiones se repararán aquellos defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y resto de equipos.

IGA INSTALACIONES | GAS | ACOMETIDAS

PRECAUCIONES

- Cualquier obra que se realice en la arqueta o su entorno debe tener muy en cuenta ésta para no dañarla: vigilar dónde se hacen taladros, para no perforar la arqueta ni las canalizaciones, no realizar vertidos agresivos sobre ella, no forzarlas ni golpearlas evitando roturas de las canalizaciones o de sus juntas, no realizar trazados de otras instalaciones cerca de ellas.
- Al abandonar durante un largo periodo el edificio, conviene comunicarlo a la compañía suministradora para su cierre.

PRESCRIPCIONES

- El usuario se pondrá en contacto con el servicio de asistencia técnica de la empresa suministradora, ante la aparición de cualquier anomalía y antes de realizar cualquier modificación en la instalación.

PROHIBICIONES

- Se prohibirá el acceso a la instalación de GLP (gases licuados del petróleo) a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.
- Se prohibirá tener material combustible, tanto en la estación de GLP como en la de estacionamiento del camión cisterna.
- Se prohibirá almacenar en la estación de GLP materiales ajenos a la misma.
- No se manipulará ni modificará la llave de acometida de gas.
- No se cerrarán los huecos de ventilación del armario o local donde se aloja el regulador.
- No se manipularán ni modificarán los reguladores.
- No se amueblará alrededor de las llaves dejándolas impracticables o sin ventilar.
- No se forzarán ni manipularán los mecanismos de las llaves.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Los elementos y equipos de la instalación sólo serán manipulados por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.
- Por parte del usuario únicamente se realizarán las siguientes operaciones de mantenimiento:
 - Cada 5 años y dentro del año natural de vencimiento de este periodo, se revisará la instalación, utilizando los servicios de un instalador autorizado, que emitirá un certificado acreditativo de dicha revisión que quedará en poder del usuario.
 - En instalaciones de hasta 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de usuario hasta los aparatos de gas, incluidos éstos.
 - En instalaciones centralizadas de calefacción e instalaciones de más de 70 kW de potencia instalada, la inspección comprenderá desde la llave de edificio hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.
 - De forma general, y con independencia de la potencia instalada, en las instalaciones suministradas a una presión máxima de operación superior a 5 bar la inspección comprenderá desde la llave de acometida hasta la conexión de los aparatos de gas, excluidos éstos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- La empresa suministradora cuidará del mantenimiento de la instalación de gas. Se hará cargo de las reparaciones en caso de existencia de fugas en las llaves o en las juntas, así como de la limpieza, revisión y modificación de las mismas en caso de ser necesario.
- Cada 2 años se comprobará mediante espuma jabonosa la estanqueidad tanto abierta como cerrada de la llave de acometida, reponiéndola en caso de deficiencia o rotura.
- La manipulación, tanto de la llave de la acometida como de cualquier otra llave que, formando parte de la instalación común, esté precintada sólo podrá ser realizada por una persona autorizada por la empresa suministradora.
- Cada 5 años se comprobará en el regulador de presión, en caso de existir en la instalación, la presión de salida de cierre a caudal nulo y la estanqueidad a la presión de servicio de la red, reponiéndolo en caso de funcionamiento deficiente.

IOS INSTALACIONES | CONTRA INCENDIOS | SEÑALIZACIÓN

PRECAUCIONES

- No se colgarán elementos sobre los elementos de señalización ni se impedirá su perfecta visualización.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara el deterioro de los rótulos y placas de señalización, deberán sustituirse por otros de análogas características.

PROHIBICIONES

- No se utilizarán productos abrasivos que deterioren los rótulos de señalización.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la limpieza periódica de los rótulos y placas, eliminando la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, con trapos o esponjas que no rayen la superficie.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen los elementos de señalización, se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. Todos los elementos serán de las mismas características que los reemplazados.

IOB INSTALACIONES | CONTRA INCENDIOS | SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PRECAUCIONES

- Para usar la boca de incendios con manguera plana habrá que desplegar completamente toda su longitud y, sólo después, se abrirá la llave de paso del agua. Acto seguido, se regulará el flujo del agua si la boquilla lo permite.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Bocas de incendio equipadas:
 - No se debe colocar ningún objeto que obstaculice el acceso a la boca de incendios.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Según Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
 - Bocas de incendio equipadas (BIE); cada tres meses se comprobará:
 - La buena accesibilidad y señalización de los equipos.

- Por lectura del manómetro, la presión de servicio.
- La limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.
- Estado de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y a accionar la boquilla, en caso de tener varias posiciones.
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada tres meses se comprobará:
 - La verificación de la inspección de todos los elementos y su accesibilidad.
 - El funcionamiento automático y manual de la instalación.
 - El mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes.
 - La verificación de los niveles (combustible, agua, etc.).
- Sistema de abastecimiento de agua contra incendios; cada seis meses:
 - Accionamiento y engrase de válvulas.
 - Verificación y ajuste de prensaestopas y de la velocidad de los motores con diferentes cargas.
 - Comprobación de la alimentación eléctrica de la líneas de protección.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según el Real Decreto 1942/1993 y la Orden del 16 de Abril de 1998 sobre el mismo, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Bocas de incendio equipadas (BIE):
 - Cada año:
 - Se desmontará la manguera y se ensayará ésta en lugar adecuado.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.
 - Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.
 - Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.
 - Cada cinco años:
 - La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm².
- Sistemas de almacenamiento de agua contra incendios (sistema de almacenamiento, impulsión y distribución):
 - Cada tres meses:
 - Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc.
 - Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
 - Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).
 - Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).
 - Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.
 - Cada seis meses:
 - Accionamiento y engrase de válvulas.
 - Verificación y ajuste de prensaestopas.
 - Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
 - Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
 - Cada año:
 - Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.
 - Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

IOX INSTALACIONES | CONTRA INCENDIOS | EXTINTORES

PRECAUCIONES

- Cuando se ha utilizado un extintor, hay que hacerlo recargar inmediatamente.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un técnico competente especialista en la materia. El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

PROHIBICIONES

- Extintores de incendios (portátiles):
 - No se debe retirar el elemento de seguridad o precinto del extintor si no es para usarlo acto seguido. No se deben cambiar los emplazamientos de los extintores, puesto que responden a criterios normativos.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Según la normativa vigente, se establece el programa mínimo de mantenimiento a realizar por el personal usuario o titular de la instalación:
 - Extintores de incendio; cada tres meses se comprobará:
 - Su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.
 - El estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Según la normativa vigente, se establece el programa mínimo de mantenimiento, a realizar por personal de empresa mantenedora autorizada, para cada uno de los componentes de la instalación.
- Extintores de incendios (portátiles):
 - Cada 3 meses:
 - Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
 - Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
 - Comprobación del peso y presión, en su caso.
 - Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
 - Cada año:
 - Comprobación del peso y presión, en su caso.
 - En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión, se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.
 - Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.
 - En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no puede ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.
 - Cada 5 años:
 - A partir de la fecha de timbrado del extintor, y por tres veces, se retimbrará el extintor de acuerdo con la normativa vigente.

PRECAUCIONES

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen bajantes respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la bajante.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se deben modificar o ampliar las condiciones de uso de las bajantes existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Cada año, para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las bajantes, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de

aparición de fugas en las mismas, así como de su modificación en caso de ser necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

ISD **INSTALACIONES** **SALUBRIDAD** **DERIVACIONES INDIVIDUALES**

PRECAUCIONES

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen las derivaciones individuales, respetarán éstas sin que sean dañadas, movidas o puestas en contacto con materiales incompatibles.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso de las derivaciones individuales existentes sin consultar con un técnico competente.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Cada año, para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos.

- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán las derivaciones individuales.
- En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las derivaciones individuales, un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de las mismas si fuera necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

ISS INSTALACIONES | SALUBRIDAD | COLECTORES SUSPENDIDOS

PRECAUCIONES

- Se evitará verter a la red productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes, sustancias tóxicas, etc., que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Evitar utilizar la red de saneamiento como basurero, no tirando a través suyo pañales, compresas, bolsas de plástico, etc.
- Habitualmente, las redes de saneamiento no admiten la evacuación de residuos muy agresivos, por lo que, de tener que hacer el vertido, se debe diluir al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de la misma lo admite.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sifones en línea para evitar malos olores.
- El usuario procurará utilizar los distintos elementos de la instalación en sus condiciones normales, asegurando la estanqueidad de la red y evitando el paso de olores mefíticos a los locales por la pérdida del sello hidráulico en los sifones, mediante el vertido periódico de agua.
- Evitar que los tramos vistos reciban golpes o sean forzados.
- Evitar que sobre ellos caigan productos abrasivos o químicamente incompatibles.

PRESCRIPCIONES

- El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la instalación, de forma que en dicho plano queden reflejados los distintos sectores de la red, sumideros y puntos de evacuación y señalizados los equipos y componentes principales, mediante un símbolo y/o número específico. La documentación incluirá razón social y domicilio de la firma instaladora.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesen los colectores suspendidos respetarán éstos sin que sean dañados, movidos o puestos en contacto con materiales incompatibles.
- Si se observaran fugas, se procederá a su pronta localización y posterior reparación, recomendándose la revisión y limpieza periódica de los elementos de la instalación.

PROHIBICIONES

- No se arrojarán al inodoro objetos que puedan obstruir la instalación.
- En ningún caso se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos o instalación eléctrica.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso o el trazado de los colectores existentes sin consultar con un técnico competente.
- No se deben modificar ni ampliar las condiciones de uso ni el trazado de los colectores suspendidos existentes sin consultar a un técnico competente.
- Se prohíbe verter por los desagües aguas que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, sustancias tóxicas, detergentes no biodegradables, cuyas espumas se petrifican en los sifones, conductos y arquetas, así como plásticos o elementos duros que puedan obstruir algún tramo de la red.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Cada año, para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas y la ausencia de olores, así como realizar el mantenimiento del resto de elementos. Se vigilará la aparición de fugas o defectos en los colectores cuando éstos sean vistos. Si se encuentran ocultos, se avisará a un técnico en caso de aparición de fugas.
- Por parte del usuario deberán realizarse las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada mes es conveniente verter agua caliente, sola o con sosa cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras) por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de la misma.
 - Cada año se comprobará la estanqueidad de la red y se revisarán los colectores suspendidos. Se comprobará que no hay obstrucciones en los puntos críticos de la red.
- Caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
- Cada año se comprobará la aparición de fugas o defectos de los colectores suspendidos.
- Se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red, así como la ausencia de olores y se prestará una especial atención a las posibles fugas de la red de colectores suspendidos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada año, se revisarán los colectores suspendidos. Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas, así como de la modificación de los mismos si es necesario, previa consulta con un técnico competente. Se repararán los defectos encontrados y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- Las obras que se realicen en los locales por los que atraviesan colectores suspendidos respetarán éstos, sin dañarlos, moverlos o ponerlos en contacto con materiales incompatibles.
- Un instalador acreditado se hará cargo de las reparaciones en caso de aparición de fugas en los colectores.
- Cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones, se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas

N AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

- La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de los aislamientos e impermeabilizaciones, en la que figurarán las características para las que ha sido proyectada.

NIJ AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

IMPERMEABILIZACIONES

JUNTAS ESTRUCTURALES DE DILATACIÓN

PRECAUCIONES

- Se procurará evitar la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.
- Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las juntas y sellados.

PRESCRIPCIONES

- Si el material de sellado resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

PROHIBICIONES

- No se colocarán elementos que perforen las juntas y sellados.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Una vez al año, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se revisarán las juntas, reparando los desperfectos que se observen.
- Se comprobará periódicamente el estado de la fijación de la impermeabilización al soporte, cuando ésta no esté protegida.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Se seguirán las instrucciones específicas indicadas por el fabricante, debiendo ser sustituidos por otros del mismo tipo en caso de rotura o falta de eficacia.

RAG REVESTIMIENTOS

ALICATADOS

CERÁMICOS/GRES

PRECAUCIONES

- Se evitará limpiar los alicatados con productos químicos concentrados o mediante espátulas metálicas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie cerámica o provocan su decoloración.
- En el caso de los alicatados utilizados en el revestimiento de cocinas y cuartos de baño, hay que prestar especial atención y cuidado al rejuntado, ya que su buen estado garantiza que el agua y la humedad no penetren en el material de agarre, evitando de esta manera el deterioro del revestimiento.
- Se evitarán golpes con objetos contundentes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará, al concluir la obra, una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debido a la porosidad de éstas, se eliminarán inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y eliminar las causas de la humedad lo antes posible.

PROHIBICIONES

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados sobre el alicatado, que pueden dañar las piezas o provocar la entrada de agua. Se recibirán al soporte resistente o elemento estructural apropiado.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán los alicatados con un fregado ordinario realizado mediante lavado con paño húmedo. No deben utilizarse ácidos de ningún tipo ni productos abrasivos que puedan manchar o rayar la superficie pulida del material. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se debe usar lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de bañeras o fregaderos) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Periódicamente, se inspeccionarán los alicatados para detectar en las piezas cerámicas anomalías o desperfectos, como roturas, pérdida de plaquetas, manchas diversas, etc.
- Cada cinco años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- La limpieza ordinaria se realizará con bayeta húmeda, agua jabonosa y detergentes no agresivos.
- La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.
- Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- Comprobación, cada dos años, de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
- En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.

- Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

RIS	REVESTIMIENTOS	PINTURAS EN PARAMENTOS INTERIORES	MINERALES AL SILICATO
------------	-----------------------	--	------------------------------

PRECAUCIONES

- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre los paños pintados de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara la aparición de humedades sobre la superficie pintada, se determinará lo antes posible el origen de dicha humedad, ya que su presencia produce un deterioro del revestimiento.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.
- No se permitirá la colocación en las paredes de elementos que deterioren la pintura, por la dificultad posterior de reposición, como tacos, escarpas, chinchetas, etc.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
 - Cada cinco años se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores.
 - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- En las pinturas al silicato su limpieza se realizará pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se utilizarán cepillos de púas, rasquetas o lijadores mecánicos.
- En la reposición se utilizará una pintura de suficiente calidad, aplicando un número de manos adecuado a las características del producto y al grado de exposición y agresividad del clima. Ver recomendaciones del fabricante.

RME

REVESTIMIENTOS

PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA

ESMALTES

PRECAUCIONES

- Evitar las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura.
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre las superficies pintadas de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie de la madera pintada deberá ser comunicada a personal cualificado para que determine las causas y tome las oportunas medidas correctoras.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
 - Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre madera en exteriores y cada tres años en interiores.
 - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- Las superficies de madera pintadas con esmaltes se limpiarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar la pintura.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se podrá recurrir a cualquiera de los siguientes procedimientos:
 - Mecánicos: lijado, acuchillado, soplado con arena o granallado.
 - Quemado con llama: de candileja, lamparilla o soplete.
 - Ataque químico: solución de sosa cáustica hasta ablandar el revestimiento; decapantes o disolventes

- especiales que produzcan el ablandamiento y desprendimiento del revestimiento sin afectar al soporte.
- Decapantes técnicos: aplicación sobre el revestimiento de disolventes especiales hasta conseguir un ablandamiento y desprendimiento del mismo sin alterar o atacar el soporte.
- En cualquiera de los procedimientos utilizados, se rascarán posteriormente con espátula de manera que no quede alterada la naturaleza del soporte.
- Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como se indique en la especificación técnica del fabricante.

RNE REVESTIMIENTOS | PINTURAS SOBRE SOPORTE METÁLICO | ESMALTES

PRECAUCIONES

- Evitar las manchas y salpicaduras con productos que, por su contenido, se introduzcan en la pintura.
- Evitar el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar a las propiedades de la pintura.
- Evitar golpes y rozaduras.
- Evitar el vertido sobre las superficies pintadas de productos químicos, disolventes o aguas procedentes de las jardineras o de la limpieza de otros elementos.

PRESCRIPCIONES

- Cualquier anomalía o deterioro que se observe en la superficie de hierro o metálica pintada deberá ser comunicada a personal cualificado para que determine las causas y tome las oportunas medidas correctoras.

PROHIBICIONES

- No se permitirá rozar, rayar o golpear los paramentos pintados, teniendo precaución con el uso de puertas, sillas y demás mobiliario que pudiera ejercer las acciones antes señaladas.
- No se permitirá la limpieza o contacto del revestimiento con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones del mismo.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos para detectar desperfectos como desconchados, ampollas, cuarteamiento, eflorescencias, etc., vendrá en función del tipo de soporte, así como de su situación de exposición y no será superior al tiempo que a continuación se expresa:
 - Cada año se revisará el estado de conservación de los revestimientos sobre soporte metálico en exteriores y cada dos años en interiores.
 - Si anteriormente a estos periodos de reposición marcados se aprecian anomalías o desperfectos en el revestimiento, se efectuará su reparación según los criterios de reposición.
- Las superficies de hierro o metálicas pintadas con esmaltes se limpiarán con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, suavemente, sin dañar la pintura.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Reposición, según el clima y grado de exposición. Antes de llevarla a cabo se dejará el soporte preparado adecuadamente. Para eliminar la pintura existente se podrá recurrir a cualquiera de los siguientes procedimientos:

- Mecánicos: lijado, acuchillado, soplado con arena o granallado.
 - Quemado con llama: de candileja, lamparilla o soplete.
 - Ataque químico: solución de sosa cáustica hasta ablandar el revestimiento; decapantes o disolventes especiales que produzcan el ablandamiento y desprendimiento del revestimiento sin afectar al soporte.
 - Decapantes técnicos: aplicación sobre el revestimiento de disolventes especiales hasta conseguir un ablandamiento y desprendimiento del mismo sin alterar o atacar el soporte.
- En cualquiera de los procedimientos utilizados, se rascarán posteriormente con espátula de manera que no quede alterada la naturaleza del soporte.
 - Antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como se indique en la especificación técnica del fabricante.

RPE REVESTIMIENTOS | CONGLOMERADOS TRADICIONALES | ENFOSCADOS

PRECAUCIONES

- Se evitará verter aguas sobre el enfoscado, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.

PRESCRIPCIONES

- Si se observa alguna anomalía en el enfoscado, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere.
- La limpieza se realizará con agua a baja presión.
- Cada dos años se revisará el estado del revestimiento de terminación sobre el enfoscado. Cuando sea necesario pintarlo, se hará con pinturas compatibles con la cal y/o el cemento del enfoscado.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.

RPG REVESTIMIENTOS | CONGLOMERADOS TRADICIONALES | GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

PRECAUCIONES

- Se evitará someter a las paredes y techos con revestimiento de yeso a humedad relativa habitual superior al 70% y/o a salpicado frecuente de agua.
- En caso de revestirse el yeso con pintura, ésta deberá ser compatible con las características del yeso.
- Evitar golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES

- Si se observa alguna anomalía en el enlucido, no imputable al uso y con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

PROHIBICIONES

- No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente, con las limitaciones que incluyen en cada caso las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamiento, abombamiento, exfoliación, desconchados, etc., y para comprobar el estado del revestimiento, si lo hubiere. Debe prestarse especial atención a los guardavivos que protegen las aristas verticales.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original y se revisará el estado de las franjas que contienen tela metálica, levantando aquellas que estén deterioradas.
- Se aprovechará para revisar el estado de los guardavivos sustituyendo aquellos que estén deteriorados. Las zonas deterioradas deberán picarse y repararse con la aplicación de un yeso nuevo.

RSG REVESTIMIENTOS | SUELOS Y PAVIMENTOS | CERÁMICOS/GRES

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- Si se observara la aparición de manchas que pudiesen penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de las mismas, se deben eliminar inmediatamente. La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento normalmente se debe a la presencia de hongos por existir humedad en el recubrimiento. Se deben identificar y

eliminar las causas de la humedad lo antes posible.

- El tipo de uso será el adecuado al material colocado (grado de dureza), pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la planta inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.
- En la limpieza no se utilizarán espátulas metálicas ni estropajos abrasivos; no es aconsejable usar productos químicos muy concentrados.
- Antes de utilizar un determinado producto se debe consultar en la tabla de características técnicas la resistencia al ataque de productos químicos.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Periódicamente, se limpiarán los solados cerámicos/gres mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. Para eliminar las manchas negras por existencia de humedad en el recubrimiento, se deben limpiar con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre la baldosa).
- Periódicamente, se recomienda sellar las juntas sometidas a humedad constante (entrega de aparatos sanitarios) con la silicona que garantice la impermeabilización de las juntas.
- Cada 3 años se revisarán los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario.
- Cada cinco años se comprobará el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras con material de relleno y sellado.
- La limpieza en cocinas debe realizarse frecuentemente con detergentes amoniacados o con bioalcohol.
- Para eliminar restos de cemento debe utilizarse un producto específico o una solución de un vaso de vinagre en un cubo de agua.
- Las colas, lacas y pinturas se eliminan con un poco de gasolina o alcohol en baja concentración.
- La tinta o rotulador con quitamanchas o con lejía.
- Algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial para evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente.
- Comprobación, cada dos años, de los siguientes procesos patológicos: erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales.
- Cuando se aprecie alguna anomalía no imputable al uso, se estudiará por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

- En caso de desprendimiento de piezas, se comprobará el estado del soporte de mortero.
- Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación, comprobando su estanqueidad al agua y reponiendo, cuando sea necesario, los correspondientes sellados.

RSS	REVESTIMIENTOS	SUELOS Y PAVIMENTOS	SINTÉTICOS / PVC
-----	----------------	---------------------	---------------------

PRECAUCIONES

- Evitar abrasivos y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar la superficie del suelo.
- Evitar la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza.
- Evitar rayaduras producidas por el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma.
- Evitar la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

PRESCRIPCIONES

- La propiedad conservará al concluir la obra una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas o para corregir desperfectos.
- El tipo de uso será el adecuado al material colocado, pues de lo contrario sufrirá un deterioro y perderá el color y la textura exterior.

PROHIBICIONES

- No se admitirá el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al forjado y a las armaduras del mismo o manifestarse en el techo de la planta inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
- No se superarán las cargas máximas previstas.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- La limpieza se realizará con paño húmedo, agua jabonosa y suficientes aclarados para su posterior eliminación. No se utilizarán productos agresivos de limpieza tales como agua fuerte, lejías, etc.
- En el caso de pavimentos de goma, la limpieza se realizará con paño húmedo y agua jabonosa. En caso de presencia de grasas o aceites, se retirarán inmediatamente, aplicando un disolvente que no afecte a la composición y características de la goma.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento o de sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.
- Se realizarán comprobaciones periódicas para verificar la existencia de baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, deformaciones o realces sobre el nivel del pavimento que puedan ocasionar tropiezos. Se tendrá especial cuidado

en reparar cuanto antes los posibles desprendimientos en las juntas que puedan ocasionar tropiezos.

RTB REVESTIMIENTOS | FALSOS TECHOS | BANDEJAS

PRECAUCIONES

- Se evitará el vertido o salpicado de agua procedente de limpieza, jardineras, etc.
- Se evitarán posibles golpes y rozaduras.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara alguna anomalía, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

PROHIBICIONES

- No se colgarán elementos pesados de las bandejas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.
- No se sujetarán elementos en los paneles que puedan dañar las piezas o provocar su desprendimiento. En cualquier caso, la sujeción deberá hacerse en el soporte resistente o elemento estructural apropiado.
- No se limpiará con productos químicos que afecten a las características del material o mediante espátulas o estropajos abrasivos que deterioran o rayan la superficie del panel o provocan su decoloración.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Inspección ocular una vez al año para detectar en las piezas anomalías o desperfectos tales como rayados, punzonamientos y desprendimientos del soporte base, manchas diversas, etc.
- Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.
- La limpieza ordinaria se realizará cada tres meses, como mínimo, con paño ligeramente humedecido en agua con detergentes disueltos, aclarando y secando seguidamente.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.
- Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las bandejas.

RTC REVESTIMIENTOS | FALSOS TECHOS | PLACAS CONTINUAS

PRECAUCIONES

- Se evitará someter los techos con revestimiento de placas de escayola o de fibras a humedad relativa habitual superior al 70% o a salpicado frecuente de agua.
- En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara alguna anomalía en las placas, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

PROHIBICIONES

- No se colgarán elementos pesados de las placas sino en el soporte resistente con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamientos, abombamientos, estado de las juntas perimetrales de dilatación.
- Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.
- La limpieza se hará según el tipo de material de la placa:
 - Si las placas son de escayola, la limpieza se hará en seco.
 - Si las placas son conglomeradas o de fibras vegetales, la limpieza se realizará mediante aspiración.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.
- Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.

RTD REVESTIMIENTOS | FALSOS TECHOS | PLACAS REGISTRABLES

PRECAUCIONES

- Se evitará someter los techos con revestimiento de placas de escayola o de fibras a humedad relativa habitual superior al 70% o a salpicado frecuente de agua.

- En caso de revestirse la placa con pintura, ésta deberá ser compatible con las características de las placas.
- Se evitarán golpes y rozaduras con elementos pesados o rígidos que producen retirada de material.

PRESCRIPCIONES

- Si se observara alguna anomalía en las placas o perfiles de sujeción, será estudiada por un técnico competente, que determinará su importancia y dictaminará si son o no reflejo de fallos de la estructura resistente o de las instalaciones del edificio.

PROHIBICIONES

- No se colgarán elementos pesados de las placas ni de los perfiles de sujeción al techo sino en el soporte resistente, con las limitaciones impuestas en cada caso por las normas correspondientes.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Inspección periódica para detectar anomalías o desperfectos, como agrietamientos, abombamientos, deterioro de los perfiles de sujeción y estado de las juntas perimetrales de dilatación.
- Cada 5 años, o antes si se apreciara alguna anomalía, se realizará una inspección ocular para apreciar y corregir las deficiencias.
- La limpieza se hará según el tipo de material de la placa:
 - Si las placas son de escayola, la limpieza se hará en seco.
 - Si las placas son conglomeradas o de fibras vegetales, la limpieza se realizará mediante aspiración.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Las reparaciones del revestimiento se realizarán con análogos materiales a los utilizados en el revestimiento original.
- Cuando se proceda al repintado, éste se hará con pistola y pinturas poco densas, cuidando especialmente que la pintura no reduzca las perforaciones de las placas.

SMS SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

BAÑOS APARATOS SANITARIOS

PRECAUCIONES

- Aparatos sanitarios:
 - Como precaución general, se recomienda poner los tapones de los aparatos sanitarios y un poco de agua en los mismos cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo de tiempo como si es para un fin de semana. El objeto de esta medida es asegurar la estanqueidad de la red evitando el paso de olores mefíticos a los locales por pérdida del sello hidráulico en los sifones.
 - Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material.
 - El usuario utilizará los distintos aparatos sanitarios en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
 - Evitar manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.
- Griferías:
 - El usuario utilizará las distintas griferías en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para

ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límites que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.

- En el caso de griferías de mezclador normal y monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).
- En el caso de la grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc) se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento y aparecerá un inevitable goteo.
- Se debe evitar que los rociadores de duchas y fregaderos (cuando éstos los incorporan) se golpeen contra superficies duras y ponerlos en contacto con jabones u otras sustancias que puedan obturar sus orificios.

PRESCRIPCIONES

- La reparación o sustitución de aparatos o griferías se realizará previo cierre de la llave general de paso del local húmedo donde éstos se ubiquen. Para ello, se seguirán las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite, que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
 - Aparatos sanitarios:
 - El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de la situación de los cuartos húmedos con sus correspondientes aparatos sanitarios, de forma que en dicho plano queden reflejados los aparatos en su posición exacta dentro del edificio.
 - Llaves de corte de aparatos:
 - Siempre deben cerrarse con suavidad.
 - Debido a su función, debe limitarse su uso a las ocasiones estrictamente necesarias para evitar de este modo el desgaste de las juntas y, por tanto, mantener el cierre hermético de la red de agua.
 - Cerrar la llaves de aparato o de local cuando se observe alguna anomalía en los mismos.
 - En las llaves, del tipo que sean, se debe girar el volante sólo hasta que deje de salir agua; cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento o se forzará el cierre y aparecerá un inevitable goteo.
 - Griferías:
 - Siempre deben cerrarse con suavidad.
 - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en la grifería.

PROHIBICIONES

- Aparatos sanitarios:
 - No someter los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.
 - No se debe desmontar el sanitario, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.
 - No se utilizará salfumán o agua fuerte para su limpieza, ni siquiera muy rebajado, para evitar la corrosión del material.
 - No se deben utilizar los inodoros para evacuar basura.
 - No se debe manipular en el cuerpo de la llave, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado. En ningún caso se debe forzar una llave, aunque se encuentre atascada, para evitar roturas de las tuberías de agua.
 - No utilizar materiales abrasivos y evitar en lo posible el arrastre de arenas por su superficie, ya que hace que se raye.
- Griferías:
 - Nunca se debe dejar la grifería goteando. Hay que cerrar los grifos lo suficiente como para que esto no se produzca.
 - No se debe manipular en el cuerpo de la grifería, ya que este trabajo está reservado al personal cualificado.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- Aparatos sanitarios:
 - Para un correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.
 - El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Cada seis meses, comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
 - Cada 5 años, rejuntar las bases de los sanitarios.
 - Cuando los desagües estén obturados, se desenroscarán y se limpiarán. En caso de que estén rotos, se cambiarán. Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán cerrando previamente las llaves de paso correspondientes.
 - En el caso de que un aparato sanitario se mueva, deberá procederse inmediatamente a su fijación puesto que cuanto más tarde se lleve a cabo esta operación, más puede ser afectada la unión del aparato con la red de saneamiento, hasta llegar incluso a la rotura.
 - En caso de apreciarse alguna de estas anomalías por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado, para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.
 - Según las características de los aparatos sanitarios, se procederá a su limpieza de acuerdo con las siguientes recomendaciones:
 - Sanitarios de fundición esmaltada, de acero esmaltado y de acero inoxidable:
 - Se deberán limpiar con agua y jabón neutro, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo, secándolo después de cada uso con un paño de algodón para evitar la aparición de manchas de cal.
 - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar puntos de óxido en el sanitario.
 - Sanitarios de materiales sintéticos:
 - Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos.
 - Para manchas más resistentes utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticalcáreo o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.
 - Bañeras de hidromasaje:
 - Para su limpieza se utilizará una esponja o paño y productos de limpieza no abrasivos. Para manchas más resistentes, utilizar agua clorada ligeramente o jabón lavavajillas y aclarar abundantemente con agua. Si fuera necesario, se puede utilizar un producto anticalcáreo o, en su defecto, una solución de agua y vinagre para eliminar depósitos de cal.
 - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo que pueda causar fisuras en el sanitario ni posibilidad de introducción de agua en el sistema eléctrico.
 - Sanitarios de porcelana vitrificada:
 - Aunque la porcelana vitrificada resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, sulfamán o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.
 - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que pueda causar fugas en el sanitario.
 - Sanitarios de gres:
 - Aunque el gres resiste muy bien agentes químicos agresivos (por ejemplo, sulfamán o agua fuerte), se procurará no utilizarlos para evitar dañar los desagües y la red de saneamiento, siendo preferible la limpieza con detergente líquido neutro y cepillos, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. Secarlos después de su uso.
 - Debe comprobarse periódicamente que no aparece ningún defecto en el mismo (golpes, fisuras, etc.) que puedan causar fugas en el sanitario.
 - Llaves de corte de aparatos:
 - La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. No se ejercerá presión sobre la llave.
 - En general, en el interior del edificio hay llaves de todo-nada, por lo que nunca se deben dejar parcialmente abiertas, puesto que producirían ruidos, turbulencias y un descenso de presión y de caudal en los aparatos sanitarios a los que suministra.

- Griferías:
 - Para un correcto funcionamiento de las griferías, el usuario deberá atender a las recomendaciones del fabricante para su correcto uso.
 - El usuario deberá realizar las siguientes tareas de mantenimiento:
 - Después de cada uso, debe enjuagar y secar la grifería y los rociadores para evitar la aparición de manchas. La limpieza se realizará exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. En caso de aparición de manchas, limpiar con un descalcificador recomendado por el fabricante.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Aparatos sanitarios:
 - Siempre que se revisen los aparatos sanitarios y sea necesario el cambio de los desagües por apreciarse su deterioro, se realizarán estas operaciones por parte de un instalador acreditado. Se repararán los defectos encontrados y, en caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones en función de las características de los aparatos sanitarios:
 - Sanitarios de fundición esmaltada y de acero esmaltado:
 - En caso de aparición de óxido por haberse eliminado la capa de esmalte en algún punto, esmaltar de nuevo la superficie afectada cuanto antes para evitar la extensión del daño.
 - Sanitarios de materiales sintéticos:
 - En el caso de rayado de la superficie, cuando ésta es lisa, se puede proceder a un lijado suave (lija nº 800 ó 2000) y, en su caso, a la aplicación de un pulimento. En cualquier caso, consultar con el fabricante.
 - Llaves de corte de aparatos:
 - Cambio de juntas o de prensas cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal.
- Griferías:
 - Siempre que se revisen las griferías, cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal, por parte de un instalador acreditado se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

SIL SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

INDICADORES, MARCADOS, ROTULACIONES, ...

LUMINOSOS

PRECAUCIONES

- Durante las fases de realización del mantenimiento, tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

PRESCRIPCIONES

- Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación, cambio de destino del edificio, etc.) se llevará a cabo previo estudio realizado por un especialista que certifique la idoneidad de la misma de acuerdo con la normativa vigente.

PROHIBICIONES

- Luminarias:
 - Para evitar posibles incendios, no se debe impedir la buena refrigeración de la luminaria mediante objetos que la tapen parcial o totalmente.

- Lámparas incandescentes:
 - No se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas halógenas o de cuarzo-yodo:
 - Aunque la lámpara esté fría, no se debe tocar con los dedos para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En cualquier caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Lámparas fluorescentes y de descarga:
 - En locales con uso continuado de personas no deberían utilizarse lámparas fluorescentes con un índice de rendimiento de color menor del 70 %.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

- El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones y a dar aviso a un instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
- Se debe tener en cuenta siempre que, antes de realizar cualquier operación de limpieza, se comprobará la desconexión previa del suministro eléctrico del circuito completo al que pertenezca y se procederá a limpiar la suciedad y residuos de polución, preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.
- Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen. La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
- Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.
- Durante las operaciones de mantenimiento estarán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

En Madrid a 14 de Marzo de 2025

Marta Parra Casado, Arquitecta

A.11. MEMORIA DE INSTALACIONES

Proyecto de ejecución para las
obras de adecuación y reforma
del área obstétrica del Hospital
Universitario de Alcorcón, Madrid

ENERO 2025

PROYECTO



valnu
Servicios de ingeniería



ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Memoria Descriptiva

- 1.1.1 Agentes
 - 1.1.1.1 Promoción del Proyecto
 - 1.1.1.2 Redacción del Proyecto
- 1.1.2 Antecedentes
- 1.1.3 Aspectos ambientales
- 1.1.4 Legislación aplicable
 - 1.1.4.1 Normativa ambiental
 - 1.1.4.2 Instalación de climatización
 - 1.1.4.3 Instalación eléctrica
 - 1.1.4.4 Instalación de protección contra incendios
 - 1.1.4.5 Instalación de agua y saneamiento
 - 1.1.4.6 Instalación de gases medicinales y aire comprimido

1.2 Instalación Eléctrica de Iluminación

- 1.2.1 Descripción de la Iluminación
- 1.2.2 Potencia Prevista
- 1.2.3 Niveles de iluminación previstos
- 1.2.4 Control de la Iluminación
- 1.2.5 Alumbrado especial
- 1.2.6 Cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por iluminación
- 1.2.7 Cumplimiento de las condiciones de las instalaciones de iluminación
- 1.2.8 Puesta a Tierra

1.3 Instalación de climatización

- 1.3.1 Estado Actual
- 1.3.2 Descripción del Proyecto
- 1.3.3 Calidad de aire
 - 1.3.3.1 Características generales de las salas
 - 1.3.3.2 Justificación del cumplimiento de la UNE 100713
 - 1.3.3.3 Filtros
 - 1.3.3.4 Sistema de climatización elegido



1.3.4	Caracterización y verificación de la exigencia de bienestar térmico e higiene (IT 1.1)
1.3.5	Caracterización y verificación de la exigencia de eficiencia energética y renovables y residuales (IT 1.2.4)
1.3.6	Caracterización y verificación de la exigencia de seguridad (IT 1.3.4)
1.3.7	Protección contra incendios (IT 1.3.4.3)
1.3.8	Condiciones de uso de materiales.
1.3.9	Condiciones para el mantenimiento de las instalaciones térmicas
1.3.10	Condiciones para el mantenimiento de la instalación
1.3.11	Equipos térmicos y consumo de energía
1.3.12	Elementos integrados en la instalación
1.3.13	Sistemas de renovación de aire
1.3.14	Arquitectura del sistema
1.3.15	Difusión, impulsión y regulación
1.3.16	Prevención de riesgos biológicos
1.3.17	Medidas adoptadas para la prevención de la legionela
1.4	Instalación de Protección contra Incendios
1.5	Instalación de Fontanería
1.6	Instalación de Saneamiento
1.7	Instalaciones especiales
1.7.1	Instalación de Medios de Extinción
1.7.2	Instalación de Ventilación
1.7.3	Sistema de Llamado de Alarma y detector/tirador
1.8	Gases medicinales y ventilación
1.8.1	Objeto
1.8.2	Legislación aplicable
1.8.3	Bases de diseño
1.8.3.1	Necesidades
1.8.3.2	Distribución de gases
1.8.4	Descripción de la instalación
1.8.4.1	Red de distribución
1.8.4.2	Red de extracción en planta
1.8.4.3	Toma de aire exterior
1.9	Consideraciones y Conclusiones

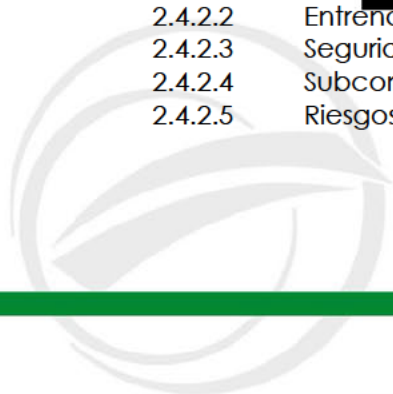


ANEXOS DE CÁLCULOS

- Cálculo de red de conductos
- Cálculo de red AFCH y
- Cálculo de red saneamiento
- Cálculo eléctrico
- Cálculo de frontales de
- Estudio luminotécnico
- Fichas técnicas

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

- 2.1 Generalidades
- 2.2 Pliego de condiciones generales
- 2.3 Pliego de prescripciones particulares
 - 2.3.1 Generalidades
 - 2.3.2 Definición de las
 - 2.3.3 Compatibilidad de documentos
 - 2.3.4 Normas generales de ejecución de las obras
 - 2.3.4.1 Replanteo
 - 2.3.4.2 Programación de obra
 - 2.3.4.3 Control de ejecución y recepción de las obras
 - 2.3.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas
 - 2.3.4.5 Obras de urgencia
 - 2.3.4.6 Modificaciones del proyecto
 - 2.3.4.7 Documentación final de la obra
 - 2.3.4.8 Normas de conservación
 - 2.3.5 Formas de aborrecimiento de las obras alzadas (RD 1098/2001, de 12 de octubre, RGLCSP)
 - 2.3.6 Procedencia de los materiales (según RD 1098/2001, de 12 de octubre, RGLCSP)
- 2.4 Pliego de prescripciones particulares de la instalación de baja tensión
 - 2.4.1 Objeto
 - 2.4.2 Alcance del trabajo
 - 2.4.2.1 Pautas de mantenimiento
 - 2.4.2.2 Entrenamiento
 - 2.4.2.3 Seguridad e higiene
 - 2.4.2.4 Subcontratistas
 - 2.4.2.5 Riesgos



- 2.4.3 Condiciones generales de materiales y equipos
- 2.4.4 Sistemas de instalación
 - 2.4.4.1 Sistemas de utilización autorizados
 - 2.4.4.2 Trazado y canalizaciones
 - 2.4.4.3 Derivaciones
 - 2.4.4.4 Canales subterráneos de líneas de distribución, accesorios y repartidoras.
 - 2.4.4.5 Cruzamientos especiales
 - 2.4.4.6 Canales con conductores aislados bajo tubos protectores
 - 2.4.4.7 Condiciones especiales.
 - 2.4.4.8 Patinillos.
- 2.4.5 Conductores
 - 2.4.5.1 Cableado en tensión.
 - 2.4.5.2 Condiciones de protección.
- 2.4.6 Registros
 - 2.4.6.1 Cajas de registro sin protección especial.
- 2.4.7 Cuadros de mando y protección
 - 2.4.7.1 Generales
- 2.4.8 Apararata de los dispositivos de protección.
 - 2.4.8.1 Características generales de los Dispositivos de Protección.
 - 2.4.8.2 Interruptores automáticos.
 - 2.4.8.3 Interruptores diferenciales.
 - 2.4.8.4 Interruptores manuales.
- 2.4.9 Mecanismos de maniobra
 - 2.4.9.1 Interruptores y contactores.
- 2.4.10 Alumbrado
 - 2.4.10.1 Lámparas
 - 2.4.10.2 Luminiarios
- 2.4.11 Instalación de puntos de luz
 - 2.4.11.1 Instalación de puntos de luz
 - 2.4.11.2 Placas de protección
 - 2.4.11.3 Picas de protección
 - 2.4.11.4 Condiciones de montaje horizontalmente
 - 2.4.11.5 Pozos de protección de tierra.
 - 2.4.11.6 Distribución de puntos de luz
- 2.4.12 Receptores a montarse
- 2.4.13 Condiciones de montaje de la instalación
 - 2.4.13.1 Generales
 - 2.4.13.2 Instalación en Cuartos de Baño y Aseo.
 - 2.4.13.3 Volumen de protección
 - 2.4.13.4 Volumen de protección



- 2.4.14 Protección anticorrosión de los materiales metálicos
- 2.4.15 Normas a cumplir para los materiales
- 2.4.16 Certificados
- 2.4.17 Acabados y remates
- 2.4.18 Pruebas de puesta a punto
- 2.4.19 Dirección técnica y órdenes

2.5 Pliego de prescripciones técnicas particulares de la instalación de climatización

- 2.5.1 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de climatización, A.C.S. y sistema de gestión centralizada
 - 2.5.1.1 Condiciones que deben cumplir los materiales
 - 2.5.1.2 Condiciones para el montaje de la Instalación frigorífica
 - 2.5.1.3 Condiciones técnico-sanitarias de la instalación.
 - 2.5.1.4 Elementos de regulación y control
- 2.5.2 Documentación de recepción de la instalación
- 2.5.3 Pruebas
 - 2.5.3.1 Pruebas de redes de tuberías
 - 2.5.3.2 Pruebas de estanqueidad de la tubería frigorífica
 - 2.5.3.3 Pruebas de estanqueidad del circuito frigorífico
 - 2.5.3.4 Pruebas de conductos
 - 2.5.3.5 Pruebas de dilatación
 - 2.5.3.6 Pruebas de funcionamiento
 - 2.5.3.7 Pruebas de los secundarios de climatización
 - 2.5.3.8 Pruebas de mantenimiento

2.6 Pliego de prescripciones técnicas particulares para la instalación de fontanería

- 2.6.1 Condiciones que deben cumplir los materiales

2.7 Pliego de condiciones técnicas particulares para la instalación de saneamiento y evacuación

- 2.7.1 Prescripciones técnicas generales de la instalación de saneamiento
 - 2.7.1.1 Ámbito de aplicación.
 - 2.7.1.2 Normativa aplicable.
 - 2.7.1.3 Presiones de trabajo.
 - 2.7.1.4 Clasificación de los Tubos.
 - 2.7.1.5 Diámetros nominales.
 - 2.7.1.6 Condiciones técnicas generales de los Tubos.
 - 2.7.1.7 Marcado de los Tubos.
 - 2.7.1.8 Pruebas de estanqueidad y Control de Calidad de los Tubos.
 - 2.7.1.9 Entretenimiento de los Tubos y Elementos.
 - 2.7.1.10 Presiones técnicas generales de las Juntas.
 - 2.7.1.11 Elementos Complementarios de la Red de Saneamiento.
- 2.7.2 Condiciones y características técnicas de los tubos y accesorios para saneamiento
 - 2.7.2.1 Materiales.

2.7.2.2	Ensayos de los Tubos y Juntas.
2.7.2.3	Examen de Aspecto General de los Tubos y Comprobación de las Conexiones.
2.7.2.4	Tubos de PVC rígido de Vinilo No Plastificado (UPVC).
2.7.3	Instalación de tuberías.
2.7.3.1	Transporte y manipulación.
2.7.3.2	Zanjas y enterramiento de Tuberías.
2.7.3.3	Acorchamiento de la Zanja, Montaje de Tubos y Rellenos.
2.7.4	Pruebas de la tubería.
2.7.4.1	Pruebas de estanqueidad.
2.7.4.2	Revisión.
2.8	Pliego de prescripciones técnicas particulares de las instalaciones especiales
2.8.1	Objeto
2.8.1.1	Condiciones específicas de los materiales de la instalación de protección contra incendios
2.8.1.2	Prescripciones de ejecución de las instalaciones
2.8.1.3	Pruebas de mantenimiento
2.8.1.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
2.8.1.5	Certificación y documentación
2.8.2	Gases especiales
2.8.2.1	Prescripciones generales de materiales y equipos
2.8.2.2	Pruebas de funcionamiento
2.8.3	Voz y datos
2.8.3.1	Especificaciones de los elementos a utilizar en la instalación
2.8.3.2	Normas de instalación
2.8.3.3	Timbrado, pruebas y documentación
2.8.3.4	Especificaciones para hospitales de Madrid Digital

3. PLANOS

	GENERALES
GEN-01	SITUACIÓN Y EMPLEO
GEN-02	ESTADO ACTUAL
GEN-03	ESTADO REFORMA
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
IEB-01	LUMINARIAS Y MANTENIMIENTO PLANTA BAJA
IEB-02	TOMAS, CUADROS DE MANTENIMIENTO PLANTA BAJA
IEB-03	UNIFILARES
	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
IFS-01	RED DE CONDUCTOS AGUA AFCH. P. BAJA
IFS-02	RED DE CONDUCTOS AGUA ACS + RETORNO. P. BAJA
IFS-03	SANEAMIENTO PLANTA BAJA

	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
IES-01	GASES MEDICINALES	ACTUAL PLANTA BAJA
IES-02	GASES MEDICINALES	REFORMADO PLANTA BAJA
IES-03	VOZ Y DATOS,ME	INTERFONÍA, RTV. PLANTA BAJA
	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
PCI-01	DETECCIÓN Y EXTINCIÓN	PLANTA BAJA
	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN	
ICA-01	RED DE CONDUCCIÓN	PLANTA BAJA
ICA-02	RED DE IMPULSIÓN	PLANTA BAJA
ICA-03	RED DE RETORNO	PLANTA BAJA
ICA-04	RED DE EXTRACCIÓN	PLANTA BAJA
ICA-05	ESQUEMA DE PRINCIPALES	
ICA-06	DETALLES ICA	





Proyecto de ejecución para
las obras de adecuación y
reforma del área obstétrica
del Hospital Universitario de
Alcorcón, Madrid

MEMORIA



EL INGENIERO

Juan Llob
Colegiado Nº

1. Memoria descriptiva

1.1 Memoria Descriptiva

1.1.1 Agentes

1.1.1.1 Promotor

El titular y promotor de las obras e instalaciones de este proyecto es:

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
SERVICIO MADRILEÑO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA (GEMAS)
CALLE BUDAPEST, 1. CP: 28014 ALCORCÓN (MADRID)



1.1.1.2 Redactores del Proyecto

La redacción del proyecto de ejecución corresponde a la ingeniería VALNU Servicios de Ingeniería S.L.

1.1.2 Antecedentes

El antecedente del proyecto surge de la necesidad de realizar la una actualización y reforma de las salas de dilataciones incorporando nuevas Unidades de Trabajo de Parto y Recuperación (UTPR) en el Hospital de Alcorcón.

1.1.3 Aspectos ambientales

En la elaboración del presente proyecto se han identificado todos los aspectos ambientales asociados y además se han establecido las medidas de control necesarias.

1.1.4 Legislación aplicable

El proyecto se ha realizado de acuerdo con las siguientes normas de obligado cumplimiento y disposiciones de la Administración.



1.1.4.1 Normativa ambiental

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
Ley 26/2007 de Responsabilidad Ambiental.	Estatal
RD 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.	Estatal
Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.	Estatal
Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.	Estatal
Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid	Autonómico
Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas	Autonómico
Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.	Autonómico
Ley 37/2003 de Ruido desarrollada por RD 1038/2012	Estatal
Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre sobre emisiones acústicas; modificado por el RD 1038/2012	Estatal
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular	Estatal
RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	Estatal
Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio; y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio	Estatal
Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos	Estatal
Real Decreto 943/2010 por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos	Estatal
Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos; y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Estatal
Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Estatal
Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases	Estatal
Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.	Estatal

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos	Estatal
Real Decreto – Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. (BOE nº 90 de 14/04/2007);	Estatal
Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del alcantarillado y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid	Autonómica
Decreto 170/1998, de 1 de octubre, sobre gestión de las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid	Autonómico
Reglamento 1516/2007, sobre requisitos de compatibilidad estándar para los sistemas fijos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero y los requisitos de control de fugas	Estatal
Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva 86/635/1937, y se deroga el Reglamento (UE) nº 517/2014.	Europeo
Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.	Estatal
RD 1027/2007, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	Estatal
RD 1826/2009 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios	Estatal
RD 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo establecido en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio	Estatal
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio	Estatal
Real Decreto 178/2021 por el que se modifica el RD 1027/2007	Estatal
Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se establece el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios	Estatal
Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética	Estatal
Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se establecen las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.	Estatal
Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.	Estatal
Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se instaure un marco para el	Europeo

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO
establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542 y se Deroga la D [REDACTED] /125/CE	
Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/[REDACTED]	Europeo
Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios	Europeo

1.1.4.2 Instalación de climatización

CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA	
Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	BOE-A-2022-10297
Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se [REDACTED] los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	BOE-A-2024-13422
Orden 1187/1998, de 11 de junio, de la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de la Comunidad de Madrid, [REDACTED] regulan los criterios higiénico-sanitarios que deben reunir los aparatos de transferencia de masa de agua en corriente de [REDACTED] y aparatos de humectación para la prevención de la Legionelosis.	
Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.	UNE 100030:2023

INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ELECTRICIDAD MEDIA Y BAJA TENSIÓN	
Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 52.	

REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE MÁQUINAS	
Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.	BOE-A-2008-16387
Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo.	DOUE-L-2023-80916

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN	
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la comisión asesora para las instalaciones térmicas de los edificios.	BOE-A-2007-15820

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN

Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.	BOE-A-2008-3745
Real Decreto 1826/2009 de 27 noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.	BOE-A-2009-19915
Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.	BOE-A-2010-2273
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio	BOE-A-2013-3905
RESOLUCIÓN de 25 de febrero de 2008, de la Dirección General de Industria e Innovación de la Conselleria de Industria, Comercio e Innovación, por la que se establece el procedimiento que se refiere el artículo 42.2 del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios para el acceso al carné profesional en instalaciones térmicas de edificios por quienes estén en posesión, o en condiciones de obtener, los títulos de Formación Profesional Reglada relacionados en el Anexo VI de la Resolución de 20 de febrero de 2004 de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada. [2008/2973]	DOGV 07.03.2008
Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	BOE-A-2006-5515
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	BOE-A-2007-18400

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.	BOE-A-2019-15228
---	------------------

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas de instalación	UNE 53394:2018 IN
Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.	UNE-CEN/TR 12108:2015 IN
Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.	UNE 60601:2013
Máquina frigorífica de compresión mecánica. Fraccionamiento de potencia	UNE 86609:1985
Captadores solares. Requisitos generales.	UNE-EN 12975:2022

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1: Generalidades y definiciones	UNE 74105-1:1990
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales.	UNE 74105-2:1991
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas	UNE 74105-3:1991
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 4: Método para valores establecidos para lotes de máquinas	UNE 74105-4:1991
Ventilación de edificios. Símbolos, terminología y símbolos gráficos.	UNE-EN 12792:2004
Climatización. Condiciones climáticas para proyectos	UNE 100001:2001
Climatización. Grados-día base 15 grados C.	UNE 100001:2001
Eficiencia energética de los edificios. Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de diseño para los sistemas de ventilación y climatización (Módulos M5-1, M5-4).	UNE-EN 16798-3:2018
Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.	UNE 100014:2004 IN
Climatización. Sala de máquinas	UNE 100020:2005
Prevención y control de la proliferación y diseño de instalaciones de Legionella	UNE 100030:2023
Climatización. Código de colores	UNE 100100:2000
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones.	UNE-EN 1505:1999
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones.	UNE-EN 1506:2007
Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y rigidez.	UNE-EN 1507:2007
Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.	UNE-EN 12236:2003
Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.	UNE-EN 13403:2003
Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.	UNE-EN 14336:2005
Climatización. Soportes de tuberías.	UNE 100152:2004 IN
Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.	UNE 100153:2004 IN
Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.	UNE 100155:2004
Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.	UNE 100156:2004 IN
Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación	UNE 100171:1989 IN

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

	Erratum 1992
Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos	UNE 100172:1989
Cálculo, diseño e instalación de chimeneas.	UNE 123001:2012
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Especificaciones técnicas, requisitos y clasificación según eficiencia basado en la materia particulada (PM). (ISO 16890-1:2017)	UNE-EN ISO 16890-1:2017
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 2: Medición de la eficiencia fraccional y de la resistencia al flujo de aire. (ISO 16890-2:2022).	UNE-EN ISO 16890-2:2023
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 3: Determinación del rendimiento gravimétrico y la resistencia al flujo de aire en relación con la masa del polvo de ensayo capturada. (ISO 16890-3:2016).	UNE-EN ISO 16890-3:2017
Filtros de aire utilizados en ventilación general. Parte 4: Método de acondicionamiento para determinar la eficiencia fraccional mínima de ensayo. (ISO 16890-4:2022).	UNE-EN ISO 16890-4:2022
Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.	UNE-EN ISO 7730: 2006

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE CENTROS HOSPITALARIOS

Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.	UNE 100713:2005
Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.	UNE 171340:2020

1.1.4.3 Instalación eléctrica

REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION









- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 52.
- Normas UNE aplicables.
- Normas particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

1.1.4.4 Instalación de protección contra incendios

Normas de obligado cumplimiento:

Disposiciones de la Administración

- Código Técnico de la Edificación (CTE).

- (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, BOE-A-2006-5515).
-  Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
 - (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, BOE-A-2017-6606).
-  Reglamento de Aparatos a Presión.
 - (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, BOE-A-2021-16407).
 - (Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, BOE-A-1988-12362, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE).
-  Instrucción Técnica Complementaria ITC-M sobre Motores de Incendios.
 - (Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, BOE-A-2021-16407).
-  Instrucción Técnica Complementaria ITC-M sobre Botellas Y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión.
 - (Orden del Ministerio de Industria de 1-11-1982, BOE-A-1982-29442).
 - (Real Decreto 125/2017, de 24 de febrero, BOE-A-2017-1935, por el que se establecen los requisitos técnicos y las condiciones de actuación que deben cumplir los centros técnicos de tacógrafos).
 - (Orden del Ministerio de Industria de 13-7-1985, BOE-A-1985-12549).
 - (Orden del Ministerio de Industria de 3-7-1987, BOE-A-1987-16636).
-  Diámetro de las mangueras contra incendios y tipos de conexión.
 - (Real Decreto 824/1982, de 26 de marzo, BOE-A-1982-10062).
-  Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
 - (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, BOE-A-2006-5515, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación).
-  Reglamento e Instrucciones Técnicas de Climatización, Calefacción y Agua Caliente Sanitaria.
 - (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, BOE-A-2007-15820, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).
-  Norma sobre Señalización de Seguridad en los Centros y Locales de Trabajo.
 - (Real Decreto 485/1997, de 14 de febrero, BOE-A-1997-8668, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

NORMAS UNE	
UNE 23033-1:2019	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.
UNE 23034:2023	Seguridad Contra Incendios. Señalización de Seguridad. Vías de evacuación.
UNE-EN ISO 7010:2020	Símbolos gráficos. Colores y formas de seguridad. Señales de seguridad registradas
UNE 23400-1:1998	Material de lucha contra Incendios. Racores de conexión de 25 mm. (Según Real Decreto 842/1982)

NORMAS UNE

UNE-EN 3-7:2004+A1:2008	Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo
UNE-EN 3-8:2022	Extintores portátiles de incendios. Parte 8: Requisitos para la construcción, resistencia y ensayos mecánicos de extintores con una presión máxima admisible igual o inferior a 30 bar, que cumplen con los requisitos de la Norma EN 3-7.
UNE-EN 3-9:2007	Extintores portátiles de incendios. Parte 9: Requisitos adicionales a la Norma Europea EN 3-7 relativos a la resistencia a la presión de los extintores de CO ₂ .
UNE-EN 2:1994	Clases de Fuego
UNE-EN 615:2009	Protección contra incendios. Especificaciones para polvos extintores (excepto polvos de clase D)
UNE-EN 1568-1:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 1: Especificación para concentrados de espuma de media expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua.
UNE-EN 1568-2:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 2: Especificación para concentrados de espuma de alta expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos no miscibles con agua.
UNE-EN 1568-3:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 3: Especificación para concentrados de espuma de baja expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos miscibles con agua.
UNE-EN 1568-4:2019	Agentes extintores. Concentrados de espuma. Parte 4: Especificación para concentrados de espuma de baja expansión para aplicación sobre la superficie de líquidos miscibles con agua.
UNE 23032:2015	Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de proyecto, planos de protección y planos de evacuación
UNE 23091-1:1989	Mangueras de Impulsión para la Lucha Contra Incendios. Parte 1 : Generalidades
UNE 23091-2A:1996	Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetro 45 mm y 70 mm
UNE 23400-2:1998	Material de Lucha Contra Incendios. Racores de Conexión de 45 mm
UNE-EN 671-1:2013	Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas
UNE 23500:2021	Sistemas de Abastecimientos de Agua Contra Incendios
UNE-EN 54-1:2022	Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 1: Introducción
UNE 23007-2:1998	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación.
UNE 23007-4:1998/2M:2007	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación.
UNE-EN 54-5:2017+A1:2019	Sistemas de detección y alarmas de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores de calor puntuales.

NORMAS UNE

UNE-EN 54-7:2019	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo. Detectores puntuales de humo que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o ionización
UNE 23007-14:2014	Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento
UNE 23400-3:1998	Material de Lucha Contra Incendios. Racores de Conexión de 70 mm.

1.1.4.5 Instalación receptora de agua y saneamiento

Instalación Receptora de agua:

CTE DB-HS CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
CRITERIOS TÉCNICO-SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO, SU CONTROL Y SUMINISTRO	Real Decreto 3/2023, de 10 de enero
REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN	Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre
LEY DE SUELO DE LA COMUNIDAD DE MADRID	Ley 9/2001, de 17 de julio
ORDEN REGULADORA DEL CONTENIDO DE LA FACTURA POR SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO	Orden 1424/1984, de 20 de diciembre
LEY REGULADORA DEL ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	Ley 17/1984, de 20 de diciembre
LEY DE MEDIDAS FISCALES Y ADMINISTRATIVAS, ARTÍCULO 5	Ley 6/2011, de 28 de diciembre
LEY DE MEDIDAS FISCALES Y ADMINISTRATIVAS, ARTÍCULO 16	Ley 3/2008, de 20 de diciembre
REGLAMENTO PARA REGULAR LAS RELACIONES ECONÓMICAS ABONADO-CANAL DE ISABEL II	Decreto 3068/1975, de 31 de octubre
REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DEL CANAL DE ISABEL II	Decreto 2922/1975, de 31 de octubre
DECRETO POR EL QUE SE MODIFICA EL DECRETO 3068/1975	Decreto 1080/1978, de mayo
REGLAMENTO SOBRE EL RÉGIMEN ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	Decreto 137/1985, de 20 de diciembre
NORMAS PARA REDES DE ABASTECIMIENTO, 2021	Canal de Isabel II
NORMAS UNE APLICABLES	

Instalación de Saneamiento - Red de evacuación:

CTE DB-HS CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
--	---------------------------------------



Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento en poblaciones	Orden de 15 de septiembre de 1986
CRITERIOS TÉCNICO-SANITARIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO, SU CONTROL Y SUMINISTRO	Real Decreto 3/2023, de 10 de enero
NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS	Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre
LEY SOBRE VERTIDOS LIQUIDOS INDUSTRIALES AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE MADRID	Ley 10/1993, de 26 de octubre
DECRETO SOBRE GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID	Decreto 170/1998, de 1 de octubre
NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA VALORACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y APLICACIÓN DE TARIFAS POR DEPURACIÓN DE LAS RESIDUALES	Decreto 154/1997, de 13 de noviembre
NORMAS PARA REDES DE SANEAMIENTO, 2020	Canal de Isabel II
ORDENANZA REGULADORA DE VERTIDOS INDUSTRIALES AL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO DE ALCORCÓN	-
Normas UNE	UNE-EN 1329-1:2022 Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) UNE-EN 877:2022 Tuberías de tuberías y accesorios de fundición destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Características y métodos de ensayo.

1.1.4.6 Instalación de gases medicinales y aire comprimido

El proyecto se ha realizado de acuerdo con las siguientes normas:

Normas de obligado cumplimiento:

Disposiciones de la Administración

-  Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
-  Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

NORMAS DE APLICACIÓN

UNE 179010:2021	Gestión de gases de uso medicinal en el ámbito sanitario.
UNE EN ISO 7396-1	Sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 1: Sistemas de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío.
UNE EN ISO 7396-2	Sistemas de canalización de gases medicinales. Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos.

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

1.2 Instalación Eléctrica de Baja Tensión**1.2.1 Descripción de la Instalación**

La instalación eléctrica de baja tensión del presente proyecto tiene por objeto proporcionar suministro eléctrico adecuado a la reforma de las salas de dilatación de la Unidad de Obstetricia en el Hospital Universitario de Alcorcón, y a sus sistemas auxiliares, para garantizar un funcionamiento correcto de los mismos.

La instalación eléctrica también dará suministro a las necesidades de alumbrado, tomas de corriente, usos varios, usos especiales y climatización de la zona de actuación en la Unidad de Obstetricia del Hospital Universitario de Alcorcón.

Desde el embarrado de RED+GRUPO del cuadro primario se dará suministro al nuevo Cuadro Secundario del área de obstetricia, que dará suministro a las necesidades de alumbrado, tomas de corriente, usos varios y usos especiales de la zona de actuación.

Las líneas eléctricas de los dos ventiladores de 1,63 kW que se van a retirar se mantendrán para alimentar el nuevo ventilador de impulsión y el nuevo ventilador de retorno de 0,62 kW. Dado que la potencia total de los nuevos ventiladores (2,18 kW) es inferior a la de los ventiladores actuales (3,26 kW), no será necesario realizar modificaciones en las líneas eléctricas.

Las líneas eléctricas de suministro a los nuevos cuadros eléctricos se realizarán con conductores de cobre, designación UNE RZ1-K 0.6/1kV, con las secciones calculadas en anexo de cálculo de secciones eléctricas adjunto.

Las líneas eléctricas que, desde los cuadros, lleguen a los receptores se realizarán con conductores de cobre del tipo RZ1-K 0.6/1kV libre de halógenos. Estas líneas irán entubadas por pasillo, bajo tubo corrugado libre de halógenos CHF o en su defecto bajo canalización bajo bandeja portacables tipo rejilla y se utilizará conexión estancas en material ABS libre de halógenos. En los tramos de canalización en pared, desde cajas de derivación hasta cajas de mecanismos se utilizará tubo flexible (siempre del tipo doble capa reforzado). Se podrá emplear tubo de una sola capa cuando vaya a quedar empotrado, protegido por el mortero o yeso del enlucido. La sujeción de los tubos a las paredes o techos, en caso de no ir empotrado, será siempre mediante grapas, abrazaderas o taco y presilla de poliamida, fijadas mediante taco y tornillo según cada caso. Todos los empalmes de conductores se realizarán en las correspondientes cajas de derivación. Queda terminantemente prohibida la realización de empalmes de tubo flexible. Si en algún caso fuese imprescindible, el empalme se realizará mediante un manguito especial recomendado por el fabricante o mediante un manguito de material termorretráctil que proporcione el mismo aislamiento y grado de protección que el tubo.

La empresa contratista será responsable del suministro, instalación, comprobación y puesta en marcha de todos los componentes de la instalación eléctrica de baja tensión correspondientes a la instalación de la reforma de salas de dilatación del área de obstetricia del Hospital Universitario de Alcorcón, según se detalla en los apartados de planos y de mediciones. La empresa contratista también se encargará de la desconexión, desmantelamiento y retirada de la instalación eléctrica existente en el ámbito del proyecto, según se especifica en el apartado de mediciones.

1.2.2 Potencia Prevista

La instalación eléctrica que aquí se describe está destinada a dar suministro a los siguientes servicios:

EMBARRADO RED+GRUPO CUADRO PRIMARIO

Cuadro Secundario de Área de Obstetricia (RED+GRUPO)

- ⊗ Aparatos de alumbrado.
- ⊗ Tomas de corriente de camas y cunas de obstetricia.
- ⊗ Tomas de corriente de puestos de trabajo.
- ⊗ Usos especiales: alimentación racks, centralitas

1.2.3 Niveles de iluminación requeridos

Los tipos de aparatos de alumbrado a colocarse en la dependencia, responderá a las necesidades de la actividad a realizar y de las características constructivas del núcleo.

En cada dependencia está previsto colocar el tipo de aparato con la lámpara adecuada para la función a desarrollar en ésta.

Las iluminancias medias a obtener en los distintos locales, admitiéndose una tolerancia de ± 25 lux, serán los niveles de iluminancia indicados en la norma UNE-EN 12464-1:2022 Iluminación de los lugares de trabajo. A modo general se han considerado los siguientes niveles:

Table 45 - Establecimientos sanitarios. Salas para uso general

Nº ref.	Tipo de tarea/área de actividad	E_m lx		U_0	R_a	R_{UGL}	$E_{m,x}$ lx	$E_{m,pared}$ lx	$E_{m,techo}$ lx	Requisitos específicos
		requerido ^a	modificado ^b							
45.1	Sala de espera	200	300	0,40	80	22	75	75	30	
45.2	Pasillos: durante el día	100	200	0,40	80	22	50	50	30	Iluminancia a nivel del suelo.
45.3	Pasillos: limpieza	100	200	0,40	80	22	50	50	30	Iluminancia a nivel del suelo.
45.4	Pasillos: durante la noche	50	-	0,40	80	22	-	-	-	Iluminancia a nivel del suelo.
45.5	Pasillos con usos múltiples (por ejemplo, para la exploración previa de los pacientes)	200	300	0,60	80	22	75	75	50	Iluminancia al nivel de la tarea/actividad.
45.6	Salas de día	300	500	0,60	80	22	75	75	50	
45.7	Montacargas, ascensores para personas y visitantes	100	200	0,60	80	22	50	50	30	Iluminancia a nivel del suelo.
45.8	Ascensores de servicio	200	300	0,60	80	22	75	75	50	Iluminancia a nivel del suelo.

Se deben evitar las luminancias demasiado altas en el campo visual de los pacientes.

a Requerido: valor mínimo.
b Modificado: considera los modificadores de contexto comunes del apartado 5.3.3.

Tabla 52 – Establecimientos sanitarios. Salas de parto

Nº ref.	Tipo de tarea/área de actividad	\bar{E}_m lx		U_0	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,pared}$ lx	$\bar{E}_{m,techo}$ lx	Requisitos específicos
		requerido ^a	modificado ^b				$U_0 \geq 0,10$			
52.1	Iluminación general	300	500	0,60	90	19	100	100	75	La iluminación se debería poder controlar, véase 6.2.4.
52.2	Examen y tratamiento	1 000	1 500	0,70	90	19	150	150	100	La iluminación se debería poder controlar, véase 6.2.4.

a Requerido: valor mínimo.
b Modificado: considera los modificadores de contexto comunes del apartado 5.3.3.

Para hacer la comprobación, las mediciones se harán sobre el plano de trabajo (1 ÷ 0,8 m.) y las luminarias se distribuirán uniformemente en la superficie del techo de forma que entre los puntos mejor iluminados y los peor iluminados haya una relación no superior a 2,5:1. Las luminarias próximas a las paredes se instalarán de forma que la distancia del eje de la luminaria a la pared sea como mucho igual a $d / 2$, siendo d la distancia entre los ejes de dos luminarias contiguas.

1.2.4 Control de la iluminación

El alumbrado de las zonas de circulación de personal y pacientes, salas de control, salas de informes será regulable mediante interruptores de los tipos y valores según se detalla en planos.

La distribución de luminarias regulables y reguladores se encuentra grafiada en la sección de planos.

Las luminarias de las habitaciones en las UTPRs se controlados mediante interruptores de encendido y además llevará integrado en el cabecero de cama un regulador DALI.

En cumplimiento del CTE-DB-HE3, los locales correspondientes a aseos y cabinas dispondrán de control de encendido mediante detección de presencia.

1.2.5 Alumbrado especiales


Con objeto de facilitar la evacuación del edificio, en caso de que fuera necesario por fallo de la tensión de red, se dotará a las diversas dependencias de un alumbrado de emergencia con señalización permanente de encendido automático en caso de fallo de la tensión normal. Estarán previstos para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo de los alumbrados generales, o cuando la tensión se reduzca a menos del 70% de su valor nominal, tal y como se indica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los aparatos de alumbrado autónomos tendrán una fuente de energía propia a base de acumuladores de níquel-cadmio, de al menos una hora de duración y utilizarán la red normal para su carga.

Se ha seguido el criterio de disponer 5 lúmenes por m² de superficie en las zonas que lo requieran.

1.2.6 Cumplimiento CTE-DB-SUA3. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

En cada zona se dispondrá de una instalación de alumbrado mínima de 100 lux.

-  Alumbrado de emergencia

La iluminación de emergencia debe activarse en caso de fallo de alumbrado, permitiendo la visión de las señales indicativas de la salida y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

● Posición y características de las luminarias

Se situarán a una altura mayor a 2m y encima de las puertas o en lugares donde sea necesario destacar un peligro potencial, aunque no es el caso.

● Características de la instalación

La instalación será fija y prevista de fuente energética propia y se activará automáticamente cuando exista fallo en el alumbrado normal.

● Iluminación de las señales de seguridad

La luminancia de cualquier color de la señal será menor a 2 cd/m², la luminancia del color blanco será entre 10 y 1 y entre el color y el blanco debe haber una relación mayor de 15:1 ni menor de 5:1.

1.2.7 Cumplimiento HE3. Condiciones de las instalaciones de iluminación

Las prescripciones del documento básico CTE de aplicación a intervenciones en edificios con renovación o ampliación de una parte de la instalación. Por tanto, la instalación de iluminación objeto del presente proyecto deberá cumplir con dichas prescripciones.

Cuantificación de la exigencia DB-HE-3

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux. Siendo los valores de eficiencia energética mínimos interiores de un edificio los siguientes:



Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 3.2-HE3

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- Un sistema de encendido y apagado conectado al cuadro eléctrico.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario, cuando se cumpla la expresión $T(A_w / A) > 0,11$ junto con alguna de las condiciones siguientes:

- Zonas con cerramientos acristalados al exterior donde el ángulo θ sea superior a 65 grados ($\theta > 65^\circ$)
- Zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios descubiertos que tengan una anchura superior a dos veces la distancia entre el suelo de la planta de la zona en estudio y la cubierta del edificio
- Zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a $2/T_c$ veces la distancia H_i ($a_i > 2 \cdot h_i / T_c$)

1.2.8 Puesta a Tierra

Según lo indicado en la ITC-BT-28, se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, agua caliente, desagüe, calefacción, gas, paramentos verticales, estructura, canalizaciones eléctricas, etc.) y las masas metálicas existentes en la instalación, así como las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo requieran.

El conductor que asegure estas conexiones será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm² si se aloja en tubo de plástico, o de 4 mm² si no se protege con tubo.

Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratueras o collares de material no férreo y se unirá al conductor de protección.

1.3 Instalación de climatización

El presente capítulo tiene por objeto describir la instalación de climatización del proyecto para la obra de la reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón.

El diseño de esta instalación se establece bajo los principios y directrices que definen las instalaciones de climatización y ventilación para espacios hospitalarios. A la vez que se debe mantener la calidad de aire y las condiciones de temperatura y humedad dentro de los niveles aceptables, garantizando también que los propios sistemas de climatización no sean una fuente de contaminación e infecciones.

La empresa contratista será responsable del suministro, instalación, comprobación y puesta en marcha de todos los componentes de la instalación de climatización correspondientes a la ampliación y acondicionamiento para la instalación de los nuevos equipos de la Unidad del Dolor, según se detalla en los planos y mediciones. La empresa contratista también se encargará de la desconexión, desmantelamiento y retirada de la instalación de climatización existente en el ámbito del proyecto, según se especifica en el apartado de mediciones.

La empresa fabricante de los equipos suministrados dará todos los aspectos de la instalación relacionados con la correcta instalación y funcionamiento de los equipos.

1.3.1 Estado Actual

En lo relativo a la instalación de climatización del ámbito de la obra, se parte de una situación inicial especial, ya que la zona de intervención se encuentra en uso, y con la necesidad de adecuar las instalaciones existentes.

Se dispone de una UTA denominada UTA-50 que climatiza actualmente el área de intervención del proyecto. Acorde a los comentarios del Hospital, se indica que no tienen problemas de climatización en los espacios actuales, sin embargo, por el uso de las nuevas

salas, se requiere un cambio en las condiciones de funcionamiento de los componentes de la UTA, por lo que se estudia la sustitución de ventiladores, filtros y baterías.

1.3.2 Descripción del sistema elegido

Por las características específicas del uso a que están destinados los locales y la diversidad de espacios de carácter hospitalario que componen el Hospital de Alcorcón, se diseña una instalación muy flexible en su explotación, que permite en todo momento mantener funcionando tan sólo aquellas unidades de [REDACTED] que realmente son necesarias. Dicho de otro modo, cada zona de uso común de las que conforman el edificio, en atención a sus necesidades, cuenta con su equipo propio de climatización.

El estado actual de la UTA no cumple los requisitos de funcionamiento necesarios para la climatización de las nuevas salas UTPR. Analizando la ficha técnica de la UTA-50 y teniendo en cuenta la superficie climatizada por dicha [REDACTED] obtienen ratios de refrigeración de 205W/m² y de calefacción de 330W/m², lo que se consideran suficientes para la climatización del estado reformado, sin embargo, la normativa actual define unos requisitos en cuanto a calidades y renovación [REDACTED] de las salas, dejando obsoletos los ventiladores actualmente instalados.

En la instalación de climatización del siguiente [REDACTED] se sustituirán los elementos de filtración de la UTA además de los ventiladores tanto de impulsión como de retorno.

Con el objetivo de dar cumplimiento a las necesidades de renovación de aire exterior, se ha garantizado para cada local un IDA1. Estos flujos de aire serán impulsados por el nuevo ventilador tipo plug-fan EC a instalar en la UTA. Estos ventiladores cumplen dos funciones, la primera, asegurar el caudal de aporte de [REDACTED] debido al ensuciamiento de los filtros y la segunda posicionar al ventilador variando su frecuencia para así disminuir el consumo eléctrico haciendo una instalación más eficiente.

A la entrada de cada local se instalará una compuerta de regulación de caudal que garantiza el caudal requerido en cada local y posibilita el equilibrado del caudal en la puesta en marcha, así como el mantenimiento [REDACTED] de terminales.

1.3.3 Calidad de aire

1.3.3.1 Características generales de las salas

La totalidad del aire a introducir en las salas es 100% exterior, sin recirculación alguna del aire exterior. El sistema de renovación de aire [REDACTED] en la proporción suficiente para cumplir con las renovaciones que exige el RITE IT 1.1.4.2. y según la norma UNE 100713 y UNE 171340.

Del diseño de la instalación se concluye que el caudal de circulación de aire es de 4264 m³/h en total para toda el área afecta a la obra [REDACTED]

Los caudales mostrados en la siguiente tabla corresponden al caudal calculado para cada local.

	Clasificación	Normativa	Condiciones Int.			
			Temp	Humedad	Ren.	Caudal Imp.
			°C	%	(ren/h)	m3/h
UTPR 1	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	771
UTPR 2	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	609
UTPR 3	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	451
UTPR 4	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	506

UTPR 5	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	797
CUNA TÉRMICA	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	187
BAÑERA	ISO 8	UNE 171340	24	50	10	223
Z. CONTROL		RITE	24	50	IDA 1	288
ZONA DE ESPERA		RITE	24	50	IDA 1	288
MEDICACIÓN		RITE	24	50	IDA 1	144
TOTAL						4264

1.3.3.2 Justificación del cumplimiento de la UNE 100713

La UNE 100713 evalúa los requerimientos de aporte de aire exterior en términos de caudal (m^3/h) por metro cuadrado, en función del uso del espacio según se recoge en la tabla 5, Exigencias en la Climatización en hospital.

Tabla 5
Exigencias en la climatización en hospital

1	2	3	4	5	6	7	8
	Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	Clase de local	Caudal mínimo de aire exterior ¹⁾ $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$	Condiciones ambientales ²⁾ Temperatura mín. °C	Temperatura máx. °C	HR ³⁾ %	Presión sonora máxima ⁴⁾ dB(A)
1	Área de exploración y tratamiento						
1.1	Quirófanos						
1.1.1	Quirófanos tipo A y B, incluso accidentes y partos	I	(apartado 6.6)	22	26	45-55	40
1.1.2	Pasillos, almacén, material estéril, entrada y salida	I	15	22	26	45-55	40
1.1.3	Sala despertar	I	15	22	26	45-55	35
1.1.4	Otros locales	I	15	22	26	45-55	40
1.2	Partos						
1.2.1	Paritorios	I	15	24	26	45-55	40
1.2.2	Pasillos	II	10	24	26		40
1.3	Endoscopia						
1.3.1	Salas de exploración (artroscopia, toroscopia, etc.)	I	30	24	26		40
1.3.2	Salas de exploración (aséptico y séptico)	II	10	24	26		40
1.3.3	Pasillos	II	10	24	26		40
1.4	Fisioterapia						
1.4.2	Bañeras, baños de rehabilitación, piscinas	II	100%	3)	3)		40
1.4.3	Pasillos	II	10	3)	3)		45
1.5	Otras áreas						
1.5.1	Salas para pequeñas exploraciones	II	10	22	26		40
1.5.2	Sala despertar fuera del área del quirófano	II	10	22	26	45-55	35
1.5.3	Pasillos	II	10	24	26		40
1.5.4	Rayos X	II	10	24	26		40
1.5.5	Salas de exploración	II	10	24	26		40
2	Área de cuidados intensivos						
2.1	Medicina intensiva						
2.1.1	Habitaciones con camas, incluso eventual antesala	II	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.1.1.1	Habitaciones para pacientes con riesgo de contraer infecciones	I	30	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.1.1.2	Para el resto de pacientes	II	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.1.2	Sala de Urgencias	II	15	24	26	45-55	40
2.1.3	Pasillos	II	10	24	26		40
2.2	Cuidados especiales						
2.2.1	Habitaciones con camas	I	30	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.2.2	Sala de urgencias	I	30	24	26	45-55	40
2.2.3	Pasillos	II	10	24	26	45-55	40
2.3	Cuidados de enfermos infecciosos						
2.3.1	Habitaciones con cama, incluso eventual antesala	II ¹⁰⁾	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.3.2	Otros locales y pasillos	II	10	24	26		40
2.4	Cuidados prematuros						
2.4.2	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.4.2	Pasillos	II	10	24	26		40
2.5	Cuidados recién nacidos						
2.5.1	Habitaciones con camas	II	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
2.5.2	Pasillos	II	10	24	26		40

Tabla 5 (Fin)
Exigencias en la climatización en hospital




1	2	3	4	5		7	8
	Área de hospital Grupo de locales Tipo de local	Clase de local	Caudal mínimo de aire exterior ¹⁾ m ³ /(h.m ²)	Condiciones ambientales ⁸⁾		HR ⁹⁾ %	Presión sonora máxima ¹⁰⁾ dB(A)
				Temperatura mín. °C	Temperatura máx. °C		
2.6	Otras áreas	II	10	24	26		40
2.6.1	Habitaciones con camas para hospitalización	II	10	24	26	45-55	35 ⁴⁾
3	Zonas de suministro y eliminación						
3.1	Farmacia						
3.1.1	Locales estériles	I	10	24	26		40
3.1.2	Pasillos	II	10	24	26		40
3.2	Esterilización ^{5) 6)}						
	Parte sucia, parte limpia	II	7)	24	26		40
	Lado limpio después de esterilización, almacén de material estéril	I	7)	24	26		40
3.3	Otras áreas (cocina, lavandería, laboratorios, vestuarios, etc.)		9)	9)	9)		40

- 1) En casos puntuales se pueden exigir caudales de aire mayores.
- 2) Estos valores pueden reducirse a criterio del higienista.
- 3) La temperatura ambiente estará entre 2 °C y 4 °C por encima de la temperatura del agua, hasta una temperatura ambiente de 28 °C, por encima de 28 °C las dos temperaturas deben de ser iguales.
- 4) Los valores máximos serán 5 dB inferiores, junto a una reducción del caudal de aire que nunca podrá ser inferior a 15 l/s (54 m³/h) por persona.
- 5) Si pertenece a una zona de quirófanos se cumplen las mismas condiciones que se exijan para el quirófano.
- 6) En caso de utilizar productos químicos para esterilización, se toman medidas oportunas para la evacuación de las sustancias contaminantes.
- 7) El caudal de aire exterior es una función de la cantidad de sustancias contaminantes.
- 8) El higienista puede fijar otros valores.
- 9) En otras áreas no propiamente hospitalarias, las instalaciones cumplen y se ajustan a las normas en vigor para cada tipo de local (por ejemplo, la Norma UNE-EN-ISO 7730).
- 10) La extracción de aire se considera como clase I, debiendo de estar el filtro absoluto en la unidad de aspiración de aire de la habitación.

Las salas del edificio objeto del proyecto, que quedan englobadas en el punto 2 de la tabla anterior, cumplen todas con las renovaciones mínimas establecidas en el RITE, que en este caso da cumplimiento también a las indicaciones de la UNE 100713.

1.3.3.3 Filtración

El sistema de aporte de aire exterior y de climatización se compone de las siguientes etapas dispuestas en equipos;

-  Filtro de admisión M6-F7.
-  Filtro de impulsión F9.
-  Filtro de retorno M6-F7.

Los elementos filtrantes presentes en la actualidad no cumplen las calidades descritas por lo que se contempla el cambio de filtros para adaptación a la normativa existente.

Para dar cumplimiento al estándar ISO 8 según la UNE 171340, se incorporará a la salida de la UTA, intercalado en el conducto de impulsión, una caja de filtrado con un filtro HEPA H14 instalado, de modo que la calidad del aire se ajuste a los parámetros de la norma.

1.3.3.4 Sistema de instalación elegido

Por las características específicas del uso a que están destinados los locales y la diversidad de espacios que componen el edificio se diseña una instalación muy flexible en su explotación.

El sistema de climatización no se ve modificado por las actuaciones previstas. El circuito hidráulico de la UTA se distribuye a 4 tubos.

1.3.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar térmico e higiene (IT 1.1.4)

Exigencia de calidad térmica del ambiente y valores para el dimensionado.

- IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa y humedad relativa

Para el cumplimiento de la calidad térmica del ambiente (IT 1.1.4.1) de los locales de este proyecto se han seleccionado como condiciones interiores para el diseño los siguientes valores:

Estación	Temperatura °C	Humedad relativa %
Verano	24	50
Invierno	21	45

Exigencia de calidad del aire interior (IT 1.1.4.2)

- IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

Para el cálculo del caudal mínimo de aire exterior de ventilación que garantiza la calidad de aire interior (IT 1.1.4.2) y al tratarse de un edificio hospitalario, se ha considerado una calidad de aire mínima de IDA 1, y en todos los casos se garantiza el caudal mínimo de aporte de aire exterior según el RITE y según la norma UNE 100713 y UNE 171340.

- IT 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El sistema de aporte de aire exterior y de climatización se compone de las siguientes etapas dispuestas en equipos:

- Filtro de admisión M6-F7.
- Filtro de impulsión F9.
- Filtro de retorno M6-F7.

Los elementos filtrantes presentes en la actualidad no cumplen las calidades descritas por lo que se contempla el cambio de filtros para la adecuación a la normativa existente.

Para dar cumplimiento al estándar ISO 8 según la UNE 171340, se incorporará a la salida de la UTA, intercalado en el conducto de impulsión, un equipo de filtrado con un filtro HEPA H14 instalado, de modo que la calidad del aire se ajuste a los parámetros de la norma.

- IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción

El presente proyecto se clasificará como AE 1.

Exigencia de higiene (IT 1.1.4.3)

- IT 1.1.4.3.4 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos y falsos techos estarán equipadas de aperturas de servicio para la limpieza, desinfección, inspección y operaciones de mantenimiento según la norma UNE-EN 12097.

Exigencia de calidad de ambiente acústico (IT 1.1.4.4)

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten. Los datos de las emisiones sonoras de los equipos empleados se detallan en el presupuesto y su posición en las zonas de máquinas puede verse en el plano correspondiente.

Los niveles de perturbación exigidos se establecen en los siguientes valores:

Niveles de recepción externos.

USO DOMINANTE	Día (de 8 a 22 h.)	Noche (de 22 a 8 h.)
Sanitario / Docente	45 dB(A)	35 dB(A)
Residencial	55 dB(A)	45 dB(A)
Terciario	65 dB(A)	55 dB(A)
Industrial	70 dB(A)	60 dB(A)

Dado el uso residencial de la zona, el nivel sonoro de inmisión exterior ha de ser como máximo de 55 dBA en horario diurno y 45 en nocturno.

El nivel sonoro emitido de la unidad exterior, pese a superar los niveles de la tabla anterior, hay que tener en cuenta que este nivel únicamente se alcanzaría en el caso de que todos los equipos funcionen a plena potencia, lo que supone un uso completo de la instalación en unas condiciones climáticas extremadamente desfavorables.

Por parte del Hospital, no se ha informado de incidencias en relación con niveles de ruido elevados. La ubicación de la UTA no será modificada ya que únicamente se actuará sobre los componentes interiores de la misma.

1.3.5 Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética y energías renovables y residuales (IT 1.2.4)

Generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)

No se actúa sobre los equipos de generación térmica.

Redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

- **IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes**

No se actúa sobre la red hidráulica del Hospital.

- **IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes**

Para el aislamiento mínimo de los tramos de la red de conductos que se ejecuta, se han seleccionado los espesores establecidos en esta IT, con una conductividad que mejora el valor mínimo indicado en la instrucción. Las características de los aislantes se detallan en el apartado correspondiente del presupuesto.

Control (IT 1.2.4.3)

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, el sistema de control de las condiciones termohigrométricas se clasifica como THM-C3, es decir, se controla la variación de la temperatura (calentamiento o refrigeración) del aire en función de la temperatura exterior o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

El sistema de control ha de ser capaz de gestionar la calidad del aire interior de las salas para ello se establece una categoría de control ICA-C3, mediante la cual se permite la programación de los equipos acorde a las horas en las que el centro esté abierto al público. Este control se puede realizar mediante el uso del control centralizado del centro o en remoto mediante conexión ethernet.

Se integrarán en el sistema los nuevos componentes de la UTA así como los sensores correspondientes enumerados en el presupuesto y descritos en el listado de puntos.

El SGC empleará, si es posible, los controladores disponibles en el cuadro correspondiente en el caso en que dispongan de la capacidad necesaria para integrar la nueva instalación de climatización.

Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

No procede.

Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

No procede.

Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

No procede.

Limitación de la utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)

En la instalación de climatización del presente proyecto no se utilizan fuentes de energía renovables, por lo que no se considera oportuno incluir una estimación de consumo mensual y anual de energías convencional y renovable.

1.3.6 Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad (IT 1.3.4)

Generación de calor y frío (IT 1.3.4.1)

- IT 1.3.4.1.2 Salas de máquinas

No procede.

- IT 1.3.4.1.3 Chimeneas

No procede.

- IT 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No procede.

Redes de tuberías y conductos (IT 1.3.4.2)

- IT 1.3.4.2.1 Generalidades

No procede.

- IT 1.3.4.2.2 Alimentación

No procede.

- IT 1.3.4.2.3 Vaciado y purga

No procede.

- IT 1.3.4.2.4 Expansión

No procede.

- IT 1.3.4.2.5 Circuitos cerrados

No procede.

- IT 1.3.4.2.6 Dilatación

No procede.

- IT 1.3.4.2.7 Golpe de ariete

No se estima la generación de golpe de ariete en la instalación objeto de este proyecto.

- IT 1.3.4.2.8 Filtración

No procede. No se modifican los elementos fil en la red hidráulica.

- IT 1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos

No procede.

- IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire

Los conductos de aire estarán correctamente aislados tanto en su trazado interior como exterior de modo que se reduzcan las pérdidas energéticas de transporte de fluidos caloportadores. El material, construcción y montaje de los conductos, se ajustará a la normativa ASHRAE, cumpliendo en cualquier caso los mínimos establecidos por la IT 1.2.4.2.

Las redes de conductos y falsos techos estarán provistos de aperturas de servicio para la limpieza, desinfección, inspección y operaciones de mantenimiento según la norma UNE-EN 12097.

Los soportes de la red de conductos estarán dispuestos a una distancia longitudinal en el sentido del conducto no mayor a dos veces el lado mayor del conducto.

La sujeción general de conductos por planta está realizada directamente descolgada de la subestructura colgante del forjado del edificio mediante soportes de conductos rectangulares insonorizados de la marca MUPRO, que permiten una rotación de 360° y una gran desviación angular. La solución para fijar tubos colgantes posibilita movimientos axiales y radiales del tubo. Estos soportes permiten una rotación de 360° y una gran desviación angular. Adaptación de la altura del tubo por medio de las varillas roscadas según la necesidad. Especialmente adecuados para distancias grandes a la pared. Gracias a la profundidad del atornillado de la rosca se puede hacer un ajuste de precisión de la altura. Con desviación angular hasta 12°, y regulación de altura de hasta 25 mm. Para descolgar pernos y varillas roscadas que tras la instalación la altura puede regularse rápidamente. Se instalará varilla M8, no admitiéndose la instalación de elementos de unión en varillas de longitud menor de 3 m. De las varillas roscadas se suspende el carril galvanizado de 38x40 que servirá de base de apoyo del conducto de aire. Para asegurar el aislamiento acústico se instalan los perfiles de carril tipo 39985 de la marca MUPRO o similar, para la insonorización eficaz de los carriles de instalación, así como para insonorizar los soportes de los conductos de aire.

Se obtiene así un montaje sencillo mediante el encaje en el carril o en las varillas roscadas para evitar los puentes de propagación de ruido por estructuras sólidas porque evitan el contacto del conducto de aire con las varillas roscadas. No se desliza debido a su perfecta adaptación al carril. Adecuados para carriles con ancho de ranura de 12-16 mm, y varillas roscadas de M8 y M10. Evita ruido de oscilación y vibración de los conductos de aire. Con superficie de apoyo pequeña, gran masa y absorción.

Los materiales situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, como los que constituyan o revistan conductos, deben pertenecer Euroclase B-S1d0 En13501, o a una más favorable.

Desde la central de incendios se dispondrá de una señal de actuación sobre el sistema de gestión de los equipos de climatización para efectuar una parada de emergencia de la instalación de climatización, evitándose así posibles efectos negativos durante la extinción del incendio.

Para la impulsión y retorno de aire los locales dispondrán de difusores tipo TDF en ejecución circular y rejillas del tipo X-GRILLE respectivamente, además dispondremos de compuertas de regulación del tipo EN. Todo ello de la marca [REDACTED] o equivalente.

Las rejillas que se encuentren a la intemperie serán del tipo WG-AL de la marca TROX o equivalente, cuyas características se ajusten a [REDACTED] al aire libre.

1.3.7 Protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre [REDACTED] de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

- IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes [REDACTED]

En ninguna superficie existirá posibilidad de contacto accidental, todas las superficies de la instalación estarán debidamente aisladas [REDACTED].

- IT 1.3.4.4.2 Partes móviles

Se tendrá precaución en que el material aislante [REDACTED] tuberías, conductos o equipos no interferirá con partes móviles de sus componentes.

En cuanto a las unidades interiores, el usuario [REDACTED] acceso ya que estarán instaladas en los falsos techos y así mismo, todas las tuberías de los circuitos de refrigeración estarán debidamente aisladas.

- IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad [REDACTED]

Todos los cajeados, falsos techos, y redes de conductos estarán equipados de aperturas de servicio para la limpieza, desinfección, inspección y operaciones de mantenimiento y reparación según la norma UNE-EN 12097.

En el caso de los elementos de medida, control [REDACTED] y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

- IT 1.3.4.4.4 Señalización [REDACTED]

Se cumplirán todas las indicaciones a que hace referencia esta sección. (IT 1.3.4.4.4)

- IT 1.3.4.4.5 Medición [REDACTED]

La instalación de climatización de este proyecto cuenta con la instrumentación de medida suficiente para la supervisión y correcto funcionamiento [REDACTED].

1.3.8 Condiciones de los equipos y materiales.

1. Los equipos y materiales que se incorporen [REDACTED] permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.
2. La certificación de conformidad de los [REDACTED] materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Se aceptarán las marcas, sellos, certificados [REDACTED] conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

3. Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado

integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en el apartado 2 de este artículo.

1.3.9 Condiciones para la ejecución de las instalaciones térmicas

Generalidades.

1. La ejecución de las instalaciones sujetas a este RITE se realizará por empresas instaladoras autorizadas.
2. La ejecución de las instalaciones térmicas que requiera la realización de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15, debe efectuarse bajo la dirección de un técnico titulado competente, en funciones de director de la instalación.
3. La ejecución de las instalaciones térmicas se hará sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.
4. Las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas, pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto o memoria técnica que las diseñó y dimensionó.
5. Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto o memoria técnica se autorizarán y documentarán, por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de la propiedad.
6. El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:
 - a) control de la recepción en obra de equipos y materiales;
 - b) control de la ejecución de la instalación;
 - c) control de la instalación terminada.

Recepción en obra de equipos y materiales.

1. Generalidades:
 - a) El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados cumplen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:
 - i. control de la documentación de los equipos y materiales;
 - ii. control mediante distintivos de calidad, en los términos del artículo 18.3 de este reglamento;
 - iii. control mediante ensayos y pruebas.
 - b) En el pliego de condiciones técnicas del proyecto o en la memoria técnica se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones térmicas.
 - c) El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, deben comprobar que los equipos y materiales recibidos:
 - i. corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica;

- ii. disponen de la documentación exigida;
- iii. cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica;
- iv. han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.
2. Control de la documentación de los suministros. El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales que entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:
- a) documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
 - b) copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, de garantías en la venta de bienes de consumo;
 - c) documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.
3. Control de recepción mediante distintivos de calidad. El instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos, que estén amparados por ella.
4. Control de recepción mediante ensayos y pruebas. Para verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo establecido en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Control de la ejecución de la instalación.

1. El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto o memoria técnica, y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.
3. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Control de la instalación terminada.

1. En la instalación terminada, bien sobre la instalación en su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el director

de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

2. Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.
3. Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de la instalación, cuando la participación no sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.
4. Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.
5. Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el director de la instalación a los que se refiere este reglamento, en su responsabilidad.

Certificado de la instalación.

1. Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifican en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.
2. El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:
 - a. identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada;
 - b. identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva;
 - c. los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
 - d. declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple los requisitos exigidos por el RITE.

1.3.10 Condiciones para el uso y mantenimiento de la instalación

Titulares y usuarios.

1. El titular o usuario de las instalaciones térmicas es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su ocupación provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que el mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.
2. Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el «Manual de uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto.
3. Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.
4. Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por este RITE.

5. El titular de la instalación será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- a) encargar a una empresa mantenedora la realización del mantenimiento de la instalación térmica;
- b) realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación;
- c) conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

Mantenimiento de las instalaciones.

1. Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.
2. Al hacerse cargo del mantenimiento, la empresa mantenedora de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.
3. La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del «Manual de Uso y Mantenimiento» y con las disposiciones de este RITE.
4. El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.
5. Será obligación del mantenedor autorizado o del titular de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el «Manual de Uso y Mantenimiento» a las características técnicas de la instalación.
6. El mantenimiento de las instalaciones sujetas a este RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

- a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5 kW e inferior o igual a 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

- b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

- c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea mayor que 5.000 kW en calor y/o 1.000 kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400 kW.

Estas instalaciones se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe

realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

7. En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los colectores solares instalados por 0,7 kW/m².
8. El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Registro de las operaciones de mantenimiento.

1. Toda instalación térmica debe disponer de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formará parte del Libro del Edificio.
2. El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo requieran por inspección.
3. La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

Certificado de mantenimiento.

1. Anualmente el mantenedor autorizado titulado técnico profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, que quedará en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.
2. El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:
 - a) identificación de la instalación;
 - b) identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva;
 - c) los resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3;
 - d) declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento» y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

1.3.11 Equipos térmicos y fuentes de energía

Almacenamiento de combustible

No procede ya que la alimentación de todas las máquinas es eléctrica.

Relación de equipos generadores de energía térmica

En la instalación de climatización del presente [REDACTED] no se utilizan fuentes de energía renovables, por lo que no se considera oportuno incluir una estimación de consumo mensual y anual de energías convencional y renovable.






1.3.12 Elementos integrantes de la instalación

Equipos generadores de energía térmica

No procede.

Unidades terminales

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de los equipos de climatización en los locales, atendiendo fundamentalmente a los siguientes apartados:

-  Arquitectura del local
-  Existencia de falsos techos
-  Volumen
-  Altura en el interior del local
-  Geometría específica

Difusores

Para la impulsión y retorno de aire los locales de [REDACTED] se difusores tipo TDF en ejecución circular y rejillas del tipo X-GRILLE respectivamente, además dispondremos de compuertas de regulación del tipo EN. Todo ello de la marca TROX o equivalente.

Las rejillas que se encuentren a la intemperie serán del tipo WG-AL de la marca TROX o equivalente, cuyas características se ajusten a una instalación al aire libre.

Fan-coils y unidades interiores de expansión

No procede.

1.3.13 Sistemas de renovación de aire

Se proyecta la sustitución de los ventiladores de impulsión y retorno de la UTA-50 para ajustar el punto de funcionamiento a las condiciones determinadas por las normas. La ficha técnica de los ventiladores se adjunta en el proyecto.

1.3.14 Arquitectura del Sistema

En los planos aportados en este proyecto se detallan los circuitos de conexionado de la red de conductos que compone el sistema de [REDACTED] ón.

1.3.15 Difusión, impulsión y retorno

Para la impulsión en los locales se han dispuesto de difusores rotacionales de placa frontal circular de Ø300mm, de chapa de acero galvanizado pintada en RAL9010, del tipo TDF-SA-R-Z-HD-M-L/300, de la marca TROX con [REDACTED] de caudal. Se dispondrán de compuertas de regulación de caudal constante tipo EN de la marca TROX. El retorno se realiza mediante rejilla tipo XGM-H-F45-L-VS de la marca TROX.

En todos los locales las rejillas de impulsión y retorno se ubican en falso techo. Además, el retorno se efectúa en puntos enfrentados entre si garantizando de ese modo un correcto barrido de limpieza de la estancia.

Los elementos de difusión se seleccionan en función del caudal asignado teniendo en cuenta además variables como la altura de instalación, las velocidades de los flujos de aire

en los espacios ocupados, las velocidades de trasiego de aire en la placa difusora y el ruido generado. En todos los parámetros de selección se dará cumplimiento a las condiciones de confort establecidas en el RITE.

1.3.16 Prevención de ruidos y vibraciones

Con el fin de prevenir ruidos y vibraciones se tomarán las siguientes medidas correctoras

- Empleo de abrazaderas isofónicas dotadas de amortiguamiento.
- Instalación de elementos antivibratorios en los equipos ubicados en las cubiertas.
- Las conexiones de la red de conductos a las máquinas se resuelven con el empleo de bandas flexibles que aíslan la máquina, evitando así la transmisión de las vibraciones de la misma.

1.3.17 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela

Instalación de climatización

Se adoptarán las siguientes medidas de prevención de la legionela.

- Los equipos y aparatos se ubican de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza, prestándose especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro.

Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración están dotadas de fondos con la pendiente adecuada para desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.

Condiciones higiénico-sanitarias Decreto 173/2002

Las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles para la prevención de la legionelosis y que como tal se adoptan en el presente proyecto son las que a continuación se detallan;

1. La utilización de aparatos y equipos que permitan el funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles se lleva a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas.
2. Los materiales, en todas las instalaciones que componen el sistema de refrigeración, resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la producción de productos de la corrosión. Se evitan, asimismo, materiales particularmente propicios para el desarrollo de bacterias y hongos, tales como cueros, maderas, masillas, uralitas, materiales a partir de celulosa, hormigones, y similares.
3. Se evitan las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, tales como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego, y similares. Los equipos o aparatos de reserva se aíslan mediante válvulas de cierre hermético y están equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para proceder al vaciado de los mismos cuando se encuentren en parada técnica.
4. Los equipos y aparatos se ubican de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza, prestándose especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro. Los equipos están dotados en lugar accesible de al menos un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación.

5. Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración están dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.
6. Si el circuito de agua dispone de depósitos (nodriza, bombeo, etc.) estos se cubren mediante tapas herméticas de material [REDACTED], así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
7. En aquellos casos en los que se utilice agua [REDACTED] distinta a la red pública, se garantizará mediante la desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente, la ausencia [REDACTED] bacterias del tipo *Legionella*.
8. Se incorpora al circuito de agua en contacto con la atmósfera los siguientes sistemas auxiliares:
- a) Un aparato de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas del ambiente.
 - b) Un sistema de tratamiento químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos en los equipos.
 - c) Un sistema de tratamiento químico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
 - d) Un sistema permanente de tratamiento [REDACTED] fección por medio de agentes biocidas. Si este último pierde eficacia frente a variaciones del pH, deberá introducirse, además, un control en continuo de las concentraciones de ambos. La adición de reactivos al circuito de agua deberá realizarse en aquel punto que permita la integración de los mismos de forma completa y garantice que las concentraciones, en todo punto del circuito, ajustan a las establecidas por el fabricante.

1.4 Instalación de Protección contra Incendios

La instalación de protección contra incendios del presente proyecto tiene por objeto garantizar el cumplimiento de la normativa [REDACTED] materia de protección contra incendios, en el área de actuación del presente proyecto de ejecución de las salas de dilatación del área de obstetricia en el Hospital Universitario de Alcorcón.

Los elementos exigibles de la instalación quedan definidos en el CTE DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios (RD 314/2006). En la tabla 1.1 del citado documento quedan definidas las instalaciones exigibles por [REDACTED] en función de uso previsto y las características de la edificación. Por otra parte, el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos deben cumplir lo establecido en Reglamento de Protección Contra Incendios (RD 513/2017).

Seguidamente se enumeran los medios materiales [REDACTED] fección, con objeto de conocer sus características y estado de conservación de cada uno de ellos, que se tendrán en cuenta para la zona a acondicionar y ampliar [REDACTED]

De acuerdo con la normativa descrita la instalación de protección contra incendios está compuesta por una instalación de extinción y otra de detección y alarma.

La instalación contra incendios estará compuesta por:

Extintores portátiles:

Se instalarán los extintores portátiles, tanto de [REDACTED] ABC como de CO2, según se detalla en los apartados de planos y mediciones.

- Extintor de polvo seco ABC de 6kg de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE DB SI.
- Extintor de CO2 de eficacia 89B amagnéticos en los locales con riesgo de fuego eléctrico.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al RD 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el **Reglamento de equipos a presión y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias**. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, so [REDACTED] fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo. Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010.), Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2 indicado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 513/2017) [REDACTED]

a) Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.

b) Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.

c) Clase C: Fuegos de gases.

d) Clase D: Fuegos de metales.

e) Clase F: Fuegos derivados de la utilización de [REDACTED] para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

El extintor ha de ser en primer lugar manejable [REDACTED] no debe ser difícil de disparar, es decir, debe ser apropiado para que una persona no experta lo maneje con facilidad. En segundo lugar, debe ser adecuado al sitio que se coloca y en tercer lugar, no deben de ser peligrosos para las personas que los utilizan, ni [REDACTED] sobre los que se usen.

Los productos extintores basados en la química del carbono y los elementos halógenos han demostrado su enorme eficacia en todo tipo [REDACTED] y probado su mínimo efecto sobre cualquier tipo de papel, material sanitario y equipos eléctricos o electrónicos.

Los extintores se dispondrán de forma tal que [REDACTED] utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible se situarán en los paramentos, de tal forma que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,7 m. Los extintores que se han considerados apropiados en el pre [REDACTED] to son:

Extintores de Polvo.

El agente extintor es un polvo, a base de un fosfato monoamónico en el caso de los polvos polivalentes (ABC). Se le ha añadido diversos aditivos con el fin de conseguir una fluidez, evitar apelmazamiento, absorción de la humedad, etc.

Las principales características de estos polvos son las de ser inalterables, no congelables, no manchan ni deterioran, no son tóxicos ni corrosivos. Son dieléctricos y reflectantes del calor. La expulsión del polvo se produce al actuar la presión del extintor, mediante el CO2,

contenido en un botellín, interior o exterior, según el modelo, o bien mediante la presión incorporada permanente por medio del nitrógeno.

Recipiente construido con chapa de primera calidad (AP04) y pintado con resinas epoxi-poliéster anticorrosivas, polimerizadas a 180°C durante 15 minutos.

Sistema de disparo rápido mediante pistola de apertura y cierre instantáneo, de sencilla manejabilidad, gran proyección y rendimiento.

Control de utilización en cada momento mediante manómetro autocomprobable, tipo membrana (patentado) de máxima fiabilidad, protegido contra la acción del agente extintor mediante filtro de material sinterizado. El estado de funcionamiento se verifica por:

● Zona verde-blanca, útil para empleo.

● Zona roja, no disponible.

Dotado de soporte mural para colocación en pared ó pilares.

Manguera de expulsión de goma sintética con tubo metálico (SAPA) ante agentes atmosféricos adversos. Gran resistencia al envejecimiento por la acción del ozono, rayos ultravioletas, etc.

Dispondrá de una capacidad mínima de 6 Kg.

Extintores de CO₂.

El agente extintor es anhídrido carbónico, CO₂, que se mantiene inalterable y útil durante la vida del extintor. El recipiente está construido con tubo de acero estriado sin soldadura y pintado con resinas epoxy. El sistema de accionamiento será mediante válvula de pistón de abertura y cierre instantáneo, construidos en materiales inalterables a la corrosión.

El CO₂ tiene una doble acción extintora:

● Por sofocamiento, desplazando el oxígeno del aire.

● Por enfriamiento rápido, dada la rápida expansión del Gas. Debido a su no conductividad eléctrica, es empleado para fuegos de origen eléctricos. A pesar de su no toxicidad, el ambiente creado por el desprendimiento de CO₂, no es respirable, por lo que se aconseja una amplia ventilación en los lugares donde haya sido usado.

Dispondrá de válvula de seguridad mediante disco de rotura, manguera de alta presión y trompa difusora.

Dispondrá de una capacidad mínima de 5 Kg.

Bocas de incendio equipadas:

Se instalará una nueva boca de incendio equipada, de 25mm, tal y como se indica en el documento de planos. La BIEs se conectará a la red de BIEs existente en el edificio.

● Los equipos serán de 25 mm.

● Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

● El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25m.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en [REDACTED] del **Reglamento de protección contra incendios**, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las normas UNE 23.402 Y UNE 23.403. Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre [REDACTED] el suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada. La colocación en planta de las BIES ya ha sido especificada en puntos anteriores. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas. El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad [REDACTED] mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de [REDACTED] on.

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las BIES serán de acero soldado eléctricamente según normas UNE-19.040/19.0 [REDACTED] 19.043 y 19046, y galvanizados en caliente, debiendo cumplir las características definidas en la norma UNE 37.501.

El acabado se realizará a base de cepillado [REDACTED] con dos capas de imprimación y dos capas de esmalte sintético de color rojo.

En caso de que existan tramos enterrados, irá protegida contra la corrosión por cinta especial y cuando sea necesario, contra los esfuerzos mecánicos por causas externas, heladas o corrientes parásitas.

La unión de las tuberías y las derivaciones y c [REDACTED] dirección se realizarán mediante accesorios roscados de fundición maleable según UNE 19491 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. Designación, Características y ensayos", equivalente a la norma DIN 2950 e ISO 49.

La rosca empleada será rosca gas Whitworth, según UNE 19009, parte 1, equivalente a la norma DIN 2999, parte 1, e ISO 7/1-1982.

Los diámetros nominales mínimos de las tuberías de alimentación, para que la velocidad máxima del agua sea de 3m/s, con los caudales [REDACTED] exigen, serán:

- 1 1/2" (40 mm.) para funcionamiento simultáneo de dos B.I.E. de 25 mm.
- 2" (50 mm.) para funcionamiento simultáneo de dos B.I.E. de 45 mm.

El diámetro de las mismas será tal que mantenga las pérdidas de carga dentro del límite aceptable. Deberá presentarse los correspondientes [REDACTED] indicados del fabricante de tubo e igualmente los diámetros exteriores y espesores serán:

	Ø EXTERIOR(mm)	ESPESOR (mm)
Tubo diámetro 1 1/2"	48.25	3.10
Tubo diámetro 2"	60.00	3.30
Tubo diámetro 2 1/2"	75.50	3.75
Tubo diámetro 3"	88.25	4.00

Los soportes de las tuberías serán contruidos con perfiles de acero normalizados, acabados en galvanizado o cadmiado. La distancia entre soportes será de:

4 m. para tuberías de 1 ½ "

5 m. para tuberías de 2"

En los cambios de dirección estas distancias se reducirán a 3 y 3,5 m. respectivamente.

La instalación de detección y alarma está compuesta por:

Sistema automático de detección de incendios

Se incorporarán nuevas unidades de detector ópticos de humos en distintos locales afectos a la obra, estando éstos identificados y representados en los planos. Estos nuevos detectores irán conectados a la central existente en el edificio, por lo que deberán ser compatibles con la misma.

Se instalará un detector termovelocimétrico en la zona de bañera.

Se instalarán, además, nuevas unidades de sirenas fónicas acústicas, según se detalla en el plano correspondiente.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23007-14.

Por tanto, la instalación constará de los siguientes elementos:

Detectores: Los detectores de humo deben encontrarse distribuidos por la instalación y ser capaces de señalar la presencia de un incendio siendo instalados según lo especificado en la UNE 23007-14 tal y como se observa en la siguiente tabla:

Superficie del local (m ²)	Tipo de detector	Altura del local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			S _v (m ²)	D _{máx.} (m)	S _v (m ²)	D _{máx.} (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,6	80	8,2
SL > 80	UNE-EN 54-7	≤ 6	60	5,7	90	8,7
		6 < h ≤ 12	80	6,6	110	9,6
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	4,4	30	5,7
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	30	4,4	30	5,7
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	20	3,5	40	6,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,5	40	6,5

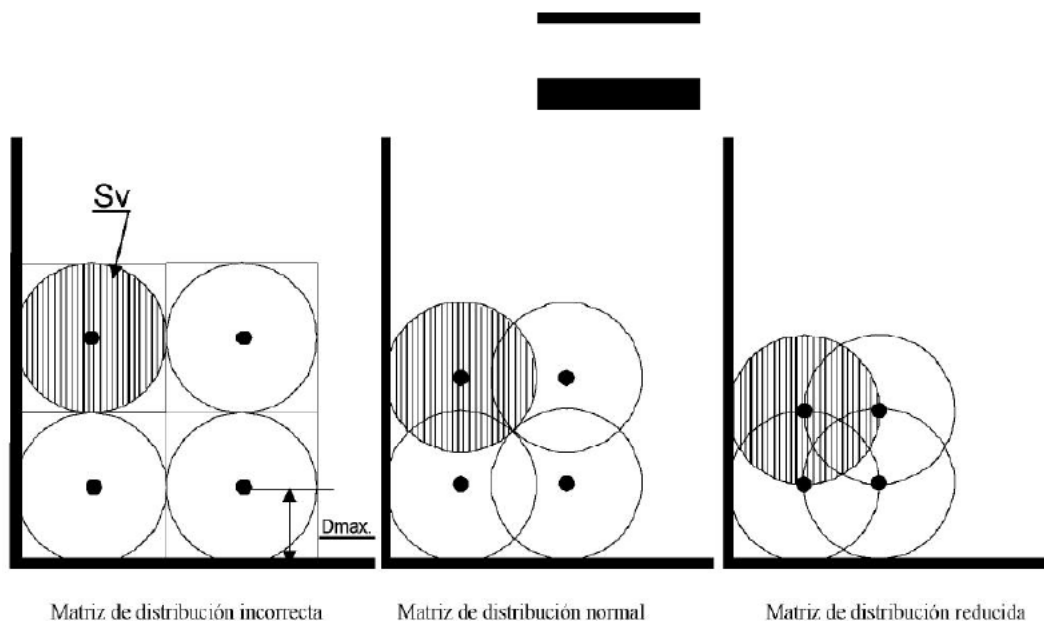
En pasillos estrechos y espacios de techo con altura menor de 3 metros, las distancias entre detectores pueden ser como sigue:

Para detectores de humo hasta 15 metros

La distancia horizontal entre el detector y la pared o el techo no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente.

Para locales de gran superficie se adoptará una disposición en matriz como se expone en la figura siguiente:





Los detectores serán los adecuados a la clase de fuego previsible en cada local y en las zonas de tránsito. Los detectores serán de humo fotoacústicos analógicos.

La empresa contratista será responsable del suministro, instalación, comprobación y puesta en marcha de todos los componentes de la instalación de protección contra incendios correspondientes a la ejecución las obras de adecuación y reforma del área de obstetricia del Hospital Universitario de Alcorcón en Madrid. La empresa contratista también se encargará de la desconexión, desmantelamiento y retirada de la instalación de protección contra incendios existente en el ámbito del proyecto, según se especifica en el apartado de mediciones.

1.5 Instalación de Fontanería

Se diseña la nueva red de suministro de agua fría para consumo humano y agua caliente sanitaria para las salas de Unidad de Trabajo de Parto y Recuperación (UTPR) del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, en Alcorcón.

La alimentación de los locales con consumo de agua se realizará a través de diferentes conexiones a la instalación existente del edificio. Existen patinillos de instalaciones, por los que actualmente discurre la instalación de agua fría para consumo humano, agua caliente sanitaria y red de retorno, en los que se realizará la conexión de las nuevas redes de fontanería con las actuales.

Las nuevas necesidades de consumo a las que se debe de abastecer constan de:

- 5 salas de Unidad de Trabajo de Parto y Recuperación (UTPR), cada una de ellas con 1 lavamanos
- 5 aseos, uno por sala UTPR, cada uno con 1 inodoro con fluxor y 1 ducha
- 1 sala de baño, con 1 bañera
- 1 zona de control, con 1 lavamanos
- 1 sala de oficio sucio, con 1 vertedero

La instalación de agua se diseñará de forma que no se obtengan velocidades excesivas siendo los intervalos de estas, entre 0.50 y 2.00 m/s.

En los puntos que sea necesaria realizar un picaje sobre los montantes, previamente se habrán comprobado que se ha producido el vaciado de la misma y se encuentra debida

sectorizada con sus llaves de corte. Se realizará en cada montante de suministro de agua (AFCH, ACS o retorno) conexión a la red existente mediante la instalación de la correspondiente llave de corte y sectorización. Desde cada una de ellas partirá la nueva instalación. Las llaves de corte de cada una de las instalaciones (AFCH, ACS y retorno) que darán servicio a los diferentes núcleos húmedos se ubicarán en el patinillo de instalaciones, destinado a tal efecto.

Las tuberías se ejecutarán en tubo de PP-RCT compuesto con fibra de vidrio, SDR 7,3, para la red de ACS y retorno, y en tubo monocaléxico de PVC rígido SDR 7,4, para la red de agua fría, desde la montante de suministro de agua hasta el colector de distribución o la llave de núcleo húmedo. La tubería de ACS permite soportar las temperaturas de tratamiento de Legionela.

La nueva red se dispondrá según lo marcado en los planos del Estado Reformado, se dispondrá de los elementos de corte y accesorios que se consideren necesarios a su vez la distancia de soportación de las tuberías será la que viene fijada por el fabricante de las mismas teniendo en cuenta la temperatura de fluido y el diámetro. En aquellos tramos en los que la red de agua fría discorra de forma paralela a la de ACS la tubería de agua fría quedará aislada convenientemente mediante el empleo de coquilla. Mientras que la red de ACS se aislará convenientemente con dicho material aislante especialmente diseñado para este fin, con el espesor y las características marcadas por el reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

La red dispondrá en su geometría de las oportunas llaves de corte divisorias, sectorización, etc.; estas llaves quedarán instaladas en lugares accesibles para su manipulación, por el personal de mantenimiento. Así pues, habrá una llave de corte para cada una de las instalaciones (AFCH, ACS y retorno) y por cada uno de los núcleos húmedos en el patinillo de instalaciones. Estas válvulas de corte permiten a los usuarios, en caso necesario, cortar el suministro de agua.

Las derivaciones hasta aparato parten de un único colector de tantas conexiones como aparatos haya instalados. Las tuberías discurrirán al forjado mediante pinzas de sujeción y empotradas bajo tubo de PVC corrugado (de color azul en agua fría y rojo en agua caliente) en los tramos de bajada desde el falso techo hasta el aparato de consumo.

La conducción se protegerá convenientemente en los tramos que transcurran empotrados en pared o suelo mediante tuberías de PVC corrugado, y su recubrimiento se realizará mediante mortero de cemento, quedando la red señalizada según normas UNE.

No se requieren manguitos anti-electrolíticos con las tuberías de distribución de agua son plásticas.

Los aparatos sanitarios de consumo quedarán en su totalidad dotados de llave de regulación oculta y conexiones mediante manguitos flexibles cromados permitiendo en todo momento su desmontaje y posterior montaje ante eventuales averías. El trazado de las redes será plano y paralelo a los paramentos de la estructura interior y la distribución a los puntos de consumo será descendente siempre que sea posible. En todos aquellos puntos que discurra suspendida de techo, irá dotada de adecuados soportes específicos, para el diámetro de canalización que sustenta. Desde los trazados horizontales, todos aquellos ramales que alimentan puntos de consumo y discurran empotrados, su recubrimiento se realizará mediante mortero de cemento, previa protección de la canalización, la totalidad de la red quedará señalizada según normas UNE.

1.6 Instalación de Saneamiento

Se diseña la nueva red de saneamiento para [REDACTED] Unidad de Trabajo de Parto y Recuperación (UTPR) del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, en Alcorcón, debido a que se modifican los núcleos húmedos y se generan nuevos puntos de vertido.

Las nuevas necesidades de consumo, y por tanto de vertido, a las que se debe de abastecer constan de:

- 5 salas de Unidad de Trabajo de Parto y Recuperación (UTPR), cada una de ellas con 1 lavamanos
- 5 aseos, uno por sala UTPR, cada uno con [REDACTED], 1 inodoro con fluxor y 1 ducha
- 1 sala de baño, con 1 bañera
- 1 zona de control, con 1 lavamanos
- 1 sala de oficio sucio, con 1 vertedero [REDACTED]

Estas nuevas redes verterán a las bajantes más cercanas ubicadas en los patinillos de instalaciones de la planta. Esta solución aparece [REDACTED] en los correspondientes planos.

Previamente a realizar cualquier tipo de trabajo se marcarán en obra las instalaciones actuales, comprobando que estas se ajusten a los planos de la edificación. La instalación de pluviales no se verá sometida a ningún cambio ya que se encuentra fuera del ámbito de actuación del proyecto.

Cada aparato sanitario que se instale o reubique en la reforma, llevará incorporado su propio sifón individual, de forma que las salidas de todos ellos se unirán a la derivación correspondiente hasta su desagüe al magnetómetro [REDACTED] o bajante más próxima. Dichos sifones serán de PVC de igual calidad que la tubería empleada y dispondrán en su fondo de tapones de registro que permitan su acceso para limpieza en caso necesario. Su diámetro será igual al diámetro asignado al a [REDACTED] que se trate.

Todas las derivaciones o desagües se montarán de forma que dispongan de la máxima pendiente para obtener un mínimo tiempo de [REDACTED] en los aparatos.

Todas las instalaciones de desagües se realizarán con tubería de polipropileno triple capa gama Triplus de la serie sistemas de evacuación insoneorizada de aguas residuales, según norma UNE-EN 1451, conforme a las especificaciones del DB-HR del CTE y RD 1367/2007 "Ley del Ruido".

1.7 Instalaciones especiales

1.7.1 Instalación de Megafonía [REDACTED]

No procede instalación de megafonía en este proyecto.

1.7.2 Instalación de Voz y Datos [REDACTED]

La instalación de voz y datos del presente proyecto tiene por objeto dotar de este servicio a los locales afectados por los trabajos de ejecución [REDACTED] forma de las salas de dilatación del área de obstetricia en el Hospital Universitario de Alcorcón.

La presente memoria de prescripciones técnicas [REDACTED] tiene por objeto definir y establecer las características mínimas que deben cumplir los dispositivos, materiales e instalación del sistema de cableado estructurado de voz y datos para dicha obra.

El sistema deberá ser: estructurado, flexible, modular, fácilmente administrable, y totalmente integrable y compatible con la infraestructura de red de voz y datos ya existente del hospital. Es también fundamental que sea un sistema multiprotocolo y que

esté adaptado a las actuales y futuras innovaciones tecnológicas en el campo de las redes.

La solución deberá ajustarse a los estándares y recomendaciones nacionales, europeos e internacionales para el cableado de edificios. Se cumplirán las normas TIA/EIA 568A e ISO/IEC 11801 para el cableado estructurado. Así como el estándar IEEE 802.3, las especificaciones del subcomité TIA/EIA TR-41.8.1, y del comité técnico ANSI X3T9, y todas aquellas que sean de aplicación en el ámbito de este proyecto.

Cada segmento de cable deberá desembocar en un panel de parcheo a su correspondiente conector RJ45 hembra, y al igual que las tomas de los distintos locales deberán ir debidamente etiquetadas para su identificación.

Con carácter general se exigirá que todo el equipamiento, cables, conectores, paneles de parcheo, etc. sean de Categoría 6A y apantallados.

Las tomas de datos estarán equipadas con conectores de categoría 6A apantallados. Del mismo modo, el cable instalado en la red de datos será apantallado y de categoría 6A.

Se deberá instalar toda la canalización precisa para realizar la instalación objeto del proyecto, intentando siempre respetar el entorno existente, sobre todo en aquellas partes donde la estética necesite una especial atención.

Todas las tomas irán perfectamente etiquetadas según la codificación que el personal encargado en el hospital indique en su momento.

Se realizará el tendido de cables, tomas de usuario, su correspondiente conexionado y pruebas. Se llevará a cabo la comprobación de continuidad (certificación de Cat6A), tomas de usuario y elementos pasivos además de la entrega de manuales de instrucción, certificados de los tests realizados e instrucciones de operación.

La empresa contratista atenderá a los pliegos de especificaciones técnicas de Madrid Digital en lo relativo al suministro, instalación, comprobación y puesta en marcha de todos los componentes de la instalación de voz y datos. Dependientes a la ejecución las obras de adecuación y reforma del área de obstetricia del Hospital Universitario de Alcorcón en Madrid. La empresa contratista también se encargará, bajo la supervisión de Madrid Digital, de la desconexión, desmantelamiento y traslado de la instalación de voz y datos existente en el ámbito del proyecto, según se especifica en el apartado de mediciones. Incluyendo el traslado del rack existente a su nueva ubicación indicada en planos.

1.7.3 Sistema de llamada de aviso a enfermería.

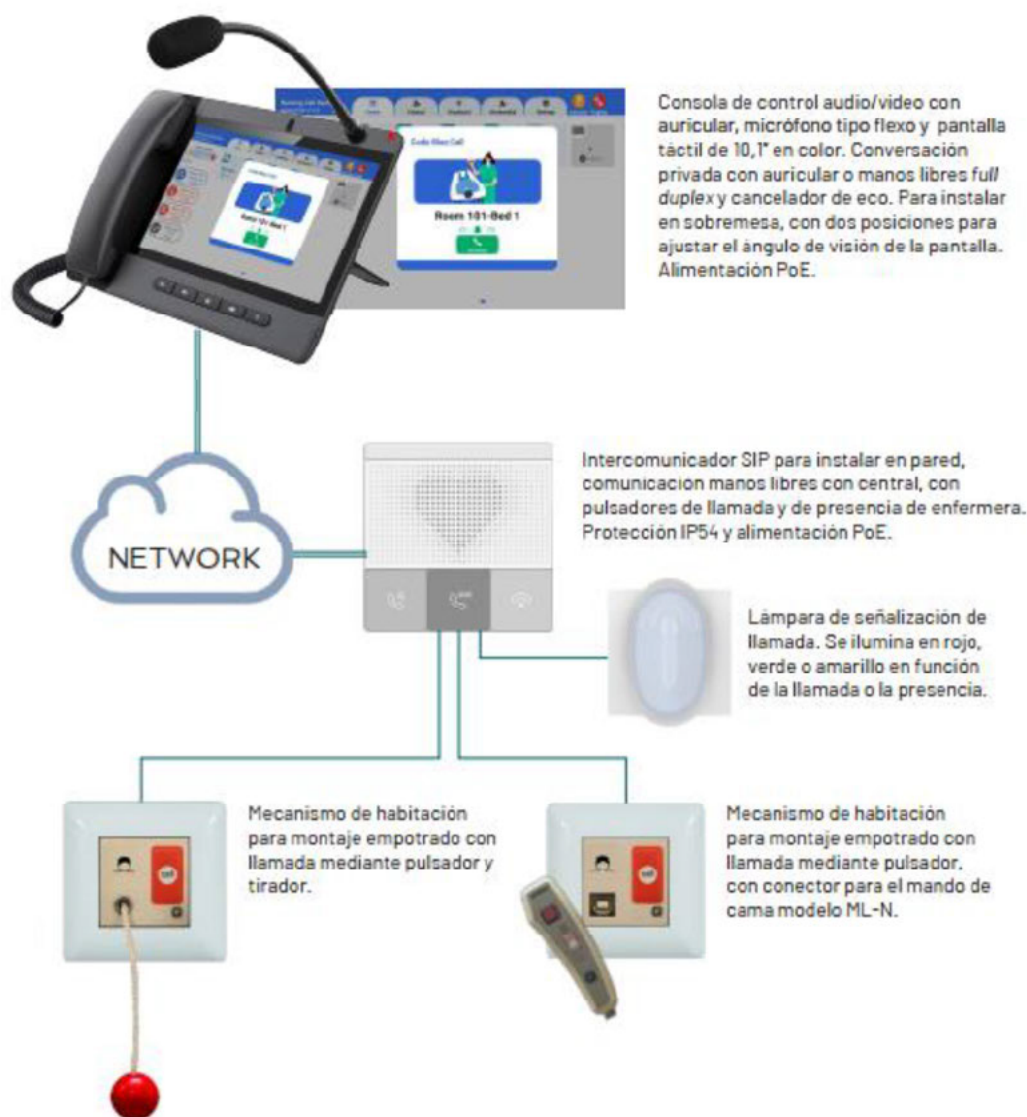
En cumplimiento del CTE-DB-SUA-3, en los aseos con accesibilidad reducida se instalará sistema de llamada que permita al usuario saber que su llamada ha sido recibida, con señalización acústica y luminosa en un centro de control o en un lugar de paso de uso frecuente.

Además, se colocarán en las camas de las habitaciones UTPRs un sistema de aviso por voz a enfermería. La llamada al puesto de control de enfermería deberá realizarse desde las siguientes posiciones:

- Sistema de aviso central en habitación con comunicación por voz con puesto de control.
- Sistema de aviso desde cabecero de cama.
- Sistema de aviso desde cama mediante mando pulsador.
- Sistema de aviso con tirador desde aseos UTPRs.

Además de esto se dispondrá de un puesto de control del aviso a enfermería desde la zona de control con dos tomas de voz de comunicación con cada una de las habitaciones.

Este sistema reemplazará al actual existente en el área de dilatación ámbito de proyecto y será cableado mediante cable IP.



1.8 Gases medicinales y vacío


1.8.1 Objeto

Es objeto del presente estudio definir las bases por las que se regirá la instalación de Gases Medicinales Y Vacío de la zona afecta a la obra del área obstétrica del Hospital Universitario de Alorcón para que, cumpliendo la Normativa Vigente al efecto, satisfaga las necesidades del mismo.


El proyecto se ha realizado para lograr la instalación de un servicio continuado de cada gas, con los controles necesarios que permitan conocer en todo momento el estado del sistema.

Se ha prestado especial atención a los aspectos de seguridad de una instalación cuyo suministro se considera vital para el buen desarrollo de la función hospitalaria.

Se prevé instalación para distribución de:

 OXIGENO

 VACÍO

 AIRE

1.8.2 Legislación aplicable


Ya indicada en el apartado de normativa al inicio de la presente memoria.


1.8.3 Bases de diseño


1.8.3.1 Necesidades

Las necesidades que cada zona del Hospital tienen son las que se indican a continuación:


UTPR y BAÑERA


 1 toma rápida de OXÍGENO


 2 tomas rápidas de VACÍO

 1 toma rápida de AIRE


UTPR (zona de cuna infantil)


 1 toma rápida de OXÍGENO


 1 toma rápida de VACÍO

 1 toma rápida de AIRE

CUNA TÉRMICA

 1 toma rápida de OXÍGENO

 1 toma rápida de VACÍO

 1 toma rápida de AIRE

1.8.3.2 Distribución de tomas

De acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores, se recoge a continuación un resumen de la dotación total de tomas de la instalación.



		TOMAS					
PLTA.	LOCAL	O2	N2O	VAC	AIRE	CO2	SEGA
PB	UTPR (5 salas)	5		10	5		
	UTPR (cuna infantil)	3		3	3		
	CUNA TÉRMICA	1		1	1		
	BAÑERA	1		2	1		
	TOTAL	10	0	16	10	0	0

1.8.4 Descripción de la instalación

Para el dimensionado de la nueva red de distribución de gases medicinales se ha tenido en cuenta los consumos y el número de tomas de las diversas UTPR. Se ha tenido en cuenta también el trazado actual de tuberías, desmantelando la red de protóxido de las salas hasta alcanzar la puerta de entrada, donde se colocarán válvulas de corte dejando la tubería en espera para futuras actuaciones.




1.8.4.1 Redes de distribución

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Partiendo de los colectores, se realizará la red de distribución a las diferentes zonas, discurriendo por los falsos techos de las plantas, trazado horizontal y por huecos preparados para tal fin en su trazado vertical.

Serán de cobre de clase dura, previamente limpiados, uniéndose con accesorios sobremedida de cobre soldados con aleación de plata (A.P.F.). Se montarán sobre soportes normalizados, realizándose las derivaciones por la parte superior de las tuberías que constituyan la red general.

Todas las tuberías irán señalizadas con color normalizado indicativo del fluido que conducen, por medio de una banda de 20 cm de anchura:

-  OXIGENO tubería de color BLANCO.
-  VACÍO tubería de color AMARILLO.
-  AIRE RESPIRABLE tubería de color BLANCO/NEGRO.

DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONADO

Para su distribución y dimensionado se han seguido los criterios indicados en los apartados anteriores, considerándose los caudales por toma más distante del tramo y acumulándose los caudales medios del resto de las tomas.

1.8.4.2 Red de distribución en planta

Partiendo de la instalación existente, se realizará la red de distribución en planta a la zona de actuación. Dicha red discurrirá por los falsos techos entrando en las salas por la parte superior de las puertas con el objeto de instalar placas de llaves independizadoras.

Una vez dentro de la sala, se efectuará el montaje bordeando el techo y se acometerá a las tomas por los paramentos verticales de la pared. Las características de estas redes son las mismas que las indicadas en los apartados anteriores, siendo su distribución y dimensionado el especificado en los planos adjuntos.

1.8.4.3 Tomas de gases

TOMAS DE GASES MURALES

La conexión de la toma con la red de distribución se realizará con tubería de cobre duro de diámetro indicado en los planos correspondientes. Las tomas irán provistas de dispositivo de cierre para favorecer el mantenimiento e incorporarán doble sistema de selectividad, cumpliendo los siguientes requisitos según la normativa vigente:

- ❌ Selectividad de instalación, por medio de dispositivo selectivo que impide montar otra toma distinta al gas considerado.
- ❌ Selectividad de conexión, por medio de dispositivo específico para cada gas, que impide conectar un receptor distinto al gas considerado.
- ❌ Incluirán dispositivo de aparcamiento, que permite mantener en la toma el receptor sin consumo del gas, permitiendo el paso del mismo al realizar una simple presión contra la toma.

Las tomas se instalarán empotradas y poseerán identificación por color y rótulo del gas suministrado.

1.9 Consideraciones y Conclusión

Se han considerado al redactar la presente memoria las normativas legales reglamentarias, teniendo en cuenta la viabilidad posterior de la ejecución de los trabajos, que deberán llevarse a cabo por personal cualificado.

Se deberá comprobar en obra todos los puntos referentes a ubicación de equipos, trazado de tuberías de refrigerante, de gases medicinales, redes eléctricas y en general todos aquellos aspectos de la ejecución que supongan interferencias con otras instalaciones o con la obra civil. Esta comprobación correrá a cargo de la Empresa Contratista de los trabajos, teniendo obligación de informar de cualquier incidencia a la Dirección Facultativa.

Asimismo, se comprobará el funcionamiento de los elementos de control y protección dentro de los márgenes impuestos a los efectos de seguridad y ahorro energético, por la Dirección Facultativa, usuarios e instalador autorizado.

Los Técnicos que suscriben consideran suficientemente detallada la presente memoria.

Asimismo, se considera que el proyecto cumple con las exigencias de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

Valencia, enero de 2025



Proyecto de ejecución para
las obras de adecuación y
reforma del área obstétrica
del Hospital Universitario de
Alcorcón, Madrid

ANEXOS CÁLCULOS



kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado



ISO 45001 ISO 9001 ISO 14001
011/2008973-3/15973-9/15

certificadora ENAC certificadora ENAC certificadora ENAC

kiwakiwakiwa
certificadocertificadocertificado



ISO 50001 ISO 14006 UNE 216701
002-2013973-Z/19973-PSE/2020

valnu
servicios de ingeniería



EL INGENIERO

Juan Llobell Llobell
Colegiado N°

Anexos de Cálculos

- 🌀 Cálculo de red de conductos
- 🌀 Cálculo de la red de AFCH y ACS
- 🌀 Cálculo eléctrico
- 🌀 Frontales cuadros eléctricos
- 🌀 Estudio luminotécnico
- 🌀 Fichas técnicas





Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Cálculo eléctrico



ESTUDIO

CLIENTE

CONTROL

Indice: A	Adelanto	No definido
-----------	----------	-------------

Adelanto

No definido

Fecha: 06/02/2025

Tr:

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

Folio

DOC: Anexo Cálculo

 $\frac{1}{7}$

Archivo : **Calculo Electronico.afn**

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	21/01/2025	18	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL02.,=CS-AL03	A	21/01/2025
2	Listado de folios	A	21/01/2025	19	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL04.,=CS-AL05	A	21/01/2025
3	Listado de folios	A	21/01/2025	20	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL06.,=CS-AL07	A	21/01/2025
4	Listado de folios	A	21/01/2025	21	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL08.,=CS-AL09	A	21/01/2025
5	Balance de potencia	A	21/01/2025	22	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL10.,=CS-AL11	A	21/01/2025
6	Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO	A	21/01/2025	23	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL12.,=CS-AL13	A	21/01/2025
7	Características circuitos CGBT	A	21/01/2025	24	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL14.,=CS-AL15	A	21/01/2025
8	Características circuitos =CS	A	21/01/2025	25	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL16.,=CS-AL17	A	21/01/2025
9	Características circuitos =CS	A	21/01/2025	26	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL18.,=CS-AL19	A	21/01/2025
10	Lista receptores CGBT	A	21/01/2025	27	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J12.,=CS-J13	A	21/01/2025
11	Lista receptores =CS	A	21/01/2025	28	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL21.,=CS-AL22	A	21/01/2025
12	Lista receptores =CS	A	21/01/2025	29	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J15.,=CS-J16	A	21/01/2025
13	Lista de circuitos CGBT	A	21/01/2025	30	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL24.,=CS-J17	A	21/01/2025
14	Lista de circuitos =CS	A	21/01/2025	31	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL26.,=CS-J18	A	21/01/2025
15	Lista de circuitos =CS	A	21/01/2025	32	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL28.,=CS-J19	A	21/01/2025
16	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT[CGBT-C01	A	21/01/2025	33	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL30.,=CS-J20	A	21/01/2025
17	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J01.,=CS-AL01	A	21/01/2025	34	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-AL32.,=CS-J21	A	21/01/2025
		Calculo Electrico				<div>PROYECTO:</div> <div>UTPRS Alcorcon</div> <div>DOC:</div> <div>Anexo Cálculo</div>	
				A			
				Ind.	MODIFICACIONES		
Listado de folios				Fecha: 06/02/2025		Norma: REBT11-21	
						Folio	
						2	
						/ 77	

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
35	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J22..=CS-T02	A	21/01/2025	52	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J43..=CS-V02	A	21/01/2025
36	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J23..=CS-T04	A	21/01/2025	53	Unif cuadro obra 8 cir CGBT	A	21/01/2025
37	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J24..=CS-T06	A	21/01/2025	54	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
38	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J25..=CS-J26	A	21/01/2025	55	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
39	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T08..=CS-T09	A	21/01/2025	56	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
40	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J28..=CS-J29	A	21/01/2025	57	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
41	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T11..=CS-T12	A	21/01/2025	58	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
42	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T13..=CS-T14	A	21/01/2025	59	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
43	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J32..=CS-J33	A	21/01/2025	60	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
44	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T16..=CS-T17	A	21/01/2025	61	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
45	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T18..=CS-T19	A	21/01/2025	62	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
46	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T20..=CS-T21	A	21/01/2025	63	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
47	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T22..=CS-T23	A	21/01/2025	64	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
48	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-J38..=CS-J39	A	21/01/2025	65	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
49	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T25..=CS-T26	A	21/01/2025	66	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
50	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T27..=CS-T28	A	21/01/2025	67	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
51	Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS =CS-T29..=CS-T30	A	21/01/2025	68	Unif cuadro obra 8 cir =CS	A	21/01/2025
Calculo Electrico Listado de folios							
		A				PROYECTO: UTPRS Alcorcon	
		Ind.		MODIFICACIONES		DOC:	
		Fecha: 06/02/2025		Norma: REBT11-21		Anexo Cálculo	
						Folio	
						3 / 77	

Localizador	Designación	Suma P	K Simult	Cos.Phi.	KxS. P	P. Autorizada	P. Disponible	disponible
SUMINISTRO								
CGBT		76,52 kW	1,00	0,93	29,36 kW	187,20 kW	157,84 kW	84,86 %
=CS	CS/PARL-1	76,52 kW	1,00	0,93	29,36 kW	29,40 kW	0,04 kW	0,14 %
SOCORRO								
CGBT		76,52 kW	1,00	0,93	29,36 kW	360,00 kW	330,64 kW	92,12 %
=CS	CS/PARL-1	76,52 kW	1,00	0,93	29,36 kW	29,40 kW	0,04 kW	0,14 %

Calculo Electrico

Balance de potencia

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

NORMAL

SOCORRO

RED

Localizador
SUMINISTRO

Regimen de N
TT

Norma
REBT11-21

Tensión
400 V / 400 V

T Func HT máx
SKQ AT Min/Máx

ΔU Origen
1,00 %

Sumin.AT en // ☐

Contribución de motores

SUMINISTRO

Tipo
Cuadro con Ik

Caract. según
Fichero

Potencia
Ukr ou X'd/X'o

Polaridad
3F+N

Acoplamiento
N° de fuentes

1

1 min 1 max

ACOMETIDA

Longitud
Type

Alma/Dispo
Instalacion

Archivofabricante
Fichero C/P

K coef fs simetría
Neutro cargado

Tasa harmonicas
TH <= 15%

RED

Localizador
SOCORRO

Regimen de N
TT

Norma
REBT11-21

Tensión
400 V / 420 V

T Func HT máx
SKQ AT Min/Máx

ΔU Origen

Sumin.AT en // ☐

Contribución de motores

SUMINISTRO

Tipo
Grupo

Caract. según
Fichero

Potencia
Ukr ou X'd/X'o

Polaridad
3F+N

Acoplamiento
N° de fuentes

1

1 min 1 max

ACOMETIDA

Longitud
Type

Alma/Dispo
Instalacion

Archivofabricante
Fichero C/P

K coef fs simetría
Neutro cargado

Tasa harmonicas
TH <= 15%

PROTECCION

Impuesta ☐

Calibre

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☒

T1

T2

Calibre

A

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☐

T1

T2

Calibre

A

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☐

T1

T2

PROTECCION

Impuesta ☐

Calibre

A

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☐

T1

T2

Calibre

A

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☐

T1

T2

Calibre

A

Ir

Im / Isd

Tsd

Li On

I't On/Off

Select. lógica

☐

T1

T2

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0051 Ω

R0 F/PEN-N

0,0038 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0062 Ω

R1 F/PEN-N

0,0039 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,0198 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0125 Ω

Xmax F/Pe

0,0000 Ω

Xmin F

0,0098 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0121 Ω

Xmin F/Pe

0,0000 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0062 Ω

R0 F/PEN-N

0,0079 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0079 Ω

R1 F/PEN-N

0,0079 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,2440 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmax F/Pe

0,0880 Ω

Xmin F

0,1220 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmin F/Pe

0,0880 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0062 Ω

R0 F/PEN-N

0,0062 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0079 Ω

R1 F/PEN-N

0,0079 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,2440 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmax F/Pe

0,0880 Ω

Xmin F

0,1220 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmin F/Pe

0,0880 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0062 Ω

R0 F/PEN-N

0,0062 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0079 Ω

R1 F/PEN-N

0,0079 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,2440 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmax F/Pe

0,0880 Ω

Xmin F

0,1220 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmin F/Pe

0,0880 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0062 Ω

R0 F/PEN-N

0,0062 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0079 Ω

R1 F/PEN-N

0,0079 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,2440 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmax F/Pe

0,0880 Ω

Xmin F

0,1220 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmin F/Pe

0,0880 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

IMPEDENCIAS

Impuesta ☐

R0 F-F

0,0062 Ω

R0 F/PEN-N

0,0062 Ω

R0 F/Pe

0,0000 Ω

R1 F-F

0,0079 Ω

R1 F/PEN-N

0,0079 Ω

R1 F/Pe

0,0000 Ω

Xmax F-F

0,2440 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmax F/Pe

0,0880 Ω

Xmin F

0,1220 Ω

Xmin F/PEN-N

0,0920 Ω

Xmin F/Pe

0,0880 Ω

Resistencia de tierra (TT)

RA

0,0 Ω

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,00 %

Ib Conex.

(300,0 A)

Ik3 Max

25000 A

Ik2 Max

21651 A

Ik1 min

18336 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,00 %

Ib Conex.

(300,0 A)

Ik3 Max

25000 A

Ik2 Max

21651 A

Ik1 min

18336 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,00 %

Ib Conex.

(300,0 A)

Ik3 Max

25000 A

Ik2 Max

21651 A

Ik1 min

18336 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00 (40°C)

0,94

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,11 %

Ib Conex.

(577,4 A)

Ik3 Max

2082 A

Ik2 Max

1803 A

Ik1 min

1556 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00 (40°C)

0,94

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,11 %

Ib Conex.

(577,4 A)

Ik3 Max

2082 A

Ik2 Max

1803 A

Ik1 min

1556 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

RESULTADO

Tamaño de

IN

☒

dU

☒

CC

☒

Impuesta

No

1,00 (40°C)

0,94

1,00

50 Hz

Fase

PEN / Neutro

PE

Sp0 ou Sat

☐

☐

x

K temp.

K Prox.

K compl.

Frec.

Sth

dU

1,11 %

Ib Conex.

(577,4 A)

Ik3 Max

2082 A

Ik2 Max

1803 A

Ik1 min

1556 A

Propor.Ib/In

100,00 %

If Max

If

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Calculo Electrico

Ficha Suministro SUMINISTRO/SOCORRO

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 6 / 77

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
=CS-T15	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
=CS-J33	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T16	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		40 m	
=CS-J34	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T17	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
=CS-T18	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		30 m	
=CS-J35	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T19	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
=CS-T20	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
=CS-J36	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T21	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
=CS-T22	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		10 m	
=CS-J37	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T23	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		20 m	
=CS-J38	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T24	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		35 m	
=CS-J39	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T25	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		25 m	
=CS-J40	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T26	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		40 m	
=CS-T27	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		60 m	
=CS-J41	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T28	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		50 m	
=CS-T29	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		0 m	
=CS-J42	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-T30	F+N+PE	TC	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	2000W		0 m	
=CS-J43	F+N+PE	Juego barras	Interruptor	Dif.30mA	1	40A			
=CS-V01	F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	100W		20 m	
=CS-V02	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	1W		2 m	

Calculo Electrico

Características circuitos

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

MODIFICACIONES
REBT11-21

Fecha: 06/02/2025

Norma:

Folio
9 / 77

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
CGBT-C01	Cuadro	Línea a CS/PARI-1	1	29,4kW	0,93	45,53 A
=CS-J01	Juego barras	ALUMBRADO	1	18020,1W	0,95	27,38 A
=CS-J02	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL01	EMERGENCIA2	1-Pasillos	1	1412W	0,95	6,44 A
=CS-AL02	EMERGENCIA2	4-Circulaciones	1	950,4W	0,95	4,33 A
=CS-J03	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL03	EMERGENCIA2	7-Supervisor estar (Existente)	1	1296W	0,95	5,91 A
=CS-AL04	EMERGENCIA2	10-Sala de partos y SAI (Existente)	1	1296W	0,95	5,91 A
=CS-J04	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL05	EMERGENCIA2	16-Emergencias (Existente)	1	50W	0,95	0,23 A
=CS-AL06	EMERGENCIA2	19-RSV (Existente)	1	194W	0,95	0,88 A
=CS-J05	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL07	EMERGENCIA2	8-Despacho med. guardia y vestuarios (Existente)	1	1101,6W	0,95	5,02 A
=CS-AL08	EMERGENCIA2	14-Emergencias (Existente)	1	50W	0,95	0,23 A
=CS-J06	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL09	EMERGENCIA2	2-Pasillos (Existente)	1	1412W	0,95	6,44 A
=CS-AL10	EMERGENCIA2	5-Circulaciones (Existente)	1	950,4W	0,95	4,33 A
=CS-J07	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL11	EMERGENCIA2	17-Pasillos zona comida (Existente)	1	388,8W	0,95	1,77 A
=CS-AL12	EMERGENCIA2	20-Parto Alto Riesgo (Existente)	1	500W	0,95	2,28 A
=CS-J08	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL13	EMERGENCIA2	3-Pasillos (Existente)	1	1412W	0,95	6,44 A
=CS-AL14	EMERGENCIA2	6-Circulaciones (Existente)	1	950,4W	0,95	4,33 A
=CS-J09	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL15	EMERGENCIA2	9-Limpio (Existente)	1	950,4W	0,95	4,33 A
=CS-AL16	EMERGENCIA2	15-Emergencias (Existente)	1	50W	0,95	0,23 A
=CS-J10	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL17	EMERGENCIA2	18-Consulta reconocimiento (Existente)	1	1296W	0,95	5,91 A
=CS-AL18	EMERGENCIA2	21-Incendio (Existente)	1	100W	0,95	0,46 A
=CS-J11	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL19	EMERGENCIA2	Aldo UTPR 1	1	719,6W	0,95	3,28 A
=CS-J12	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL20	EMERGENCIA2	Aldo UTPR 2	1	640,6W	0,95	2,92 A
=CS-J13	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL21	EMERGENCIA2	Aldo UTPR 3	1	540,6W	0,95	2,46 A
=CS-J14	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL22	EMERGENCIA2	Aldo UTPR 4	1	540,6W	0,95	2,46 A
=CS-J15	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL23	EMERGENCIA2	Aldo UTPR 5	1	720,6W	0,95	3,28 A
=CS-J16	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A

Calculo Electrico

Lista receptores

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC:

Fecha: 06/02/2025
Ind. REBT11-21
Norma:

Folio

10 / 77

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
=CS-AL24	EMERGENCIA2	Aldo Bañera, Cuna Térmica	1	400W	0,95	1,82 A
=CS-AL25	EMERGENCIA2	Aldo Zona Control, Sucio, Lencería, Medicación	1	500W	0,95	2,28 A
=CS-J17	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL26	EMERGENCIA2	Circuito 1 Circulaciones Zona 1	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-AL27	EMERGENCIA2	Circuito 1 Circulaciones Zona 2	1	350W	0,95	1,60 A
=CS-J18	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL28	EMERGENCIA2	Circuito 2 Circulaciones Zona 1	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-AL29	EMERGENCIA2	Circuito 2 Circulaciones Zona 2	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-J19	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL30	EMERGENCIA2	Circuito 3 Circulaciones Zona 1	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-AL31	EMERGENCIA2	Circuito 3 Circulaciones Zona 2	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-J20	JDB/ALUMBRADO	Agrupación de circuitos	1	40A	0,95	40,00 A
=CS-AL32	EMERGENCIA2	Control Alumbrado	1	50W	0,95	0,23 A
=CS-AL33	EMERGENCIA2	Reserva	1	200W	0,95	0,91 A
=CS-J21	Juego barras	FUERZA	1	11340W	0,9	18,19 A
=CS-J22	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T01	TC	T.C. Pasillos (Existente)	1	600W	0,9	2,89 A
=CS-T02	TC	T.C. Control Supervisor (Existente)	1	1650W	0,9	7,94 A
=CS-J23	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T03	TC	T.C. Despacho Medico Guardia (Existente)	1	1650W	0,9	7,94 A
=CS-T04	TC	T.C. Dilataciones (Existente)	1	1200W	0,9	5,77 A
=CS-J24	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T05	TC	Almacenes (Existente)	1	1650W	0,9	7,94 A
=CS-T06	TC	Instalaciones (Existente)	1	1650W	0,9	7,94 A
=CS-J25	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T07	TC	T.C. Cama UTPR 1	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J26	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T08	TC	T.C. Cuna UTPR 1	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J27	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T09	TC	T.C. Cama UTPR 2	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J28	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T10	TC	T.C. Cuna UTPR 2	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J29	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T11	TC	T.C. Cama UTPR 3	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J30	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T12	TC	T.C. Varios UTPR 1 y 2	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T13	TC	T.C. Varios UTPR 3-4-5	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J31	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T14	TC	T.C. Cama UTPR 4	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J32	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A

Calculo Electrico

Lista receptores

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC:

Fecha: 06/02/2025
Norma: REBT11-21

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
=CS-T15	TC	T.C. Cama UTPR 5	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J33	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T16	TC	T.C. Cuna UTPR 5	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J34	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T17	TC	T.C. Aseo UTPR 1	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T18	TC	T.C. Aseo UTPR 2	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J35	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T19	TC	T.C. Aseo UTPR 3	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T20	TC	T.C. Aseo UTPR 4	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J36	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T21	TC	T.C. Aseo UTPR 5	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T22	TC	T.C. Bañera	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J37	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T23	TC	T.C. Control Enfermería	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J38	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T24	TC	T.C. Sistema llamada Enfermería	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J39	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T25	TC	T.C. Cuna Térmica	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J40	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T26	TC	T.C. Sucio - Lencería - Medicación	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T27	TC	T.C. Circulaciones - Zona Espera	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J41	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T28	TC	T.C. Cuartos Instalaciones	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-T29	TC	T.C. Reserva	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J42	JDB/ALUMBRADO	DIFERENCIAL	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-T30	TC	T.C. SAI	1	2000W	0,9	9,62 A
=CS-J43	JDB/ALUMBRADO	Diferencial	1	40A	0,9	40,00 A
=CS-V01	Varios	Control Al Emergencias	1	100W	0,9	0,48 A
=CS-V02	SOBRETENSION	Sobretensiones atmosféricas	1	1W	1	0,00 A

Calculo Electrico

Lista receptores

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

MODIFICACIONES

Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21

Folio 12 / 77

Lista de circuitos CGBT

Ag arriba		Localizador	Longitud	Tipo de cable		Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
1	CGBT	CGBT-C01	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		4X35-G16	5 %	1,76 %	0,65 %	0 mn	0 °C	0 m	
2	=CS	=CS-J01						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
3	=CS	=CS-J02						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
4	=CS	=CS-AL01	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,27 %	2,51 %	0 mn	0 °C	0 m	
5	=CS	=CS-AL02	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,45 %	1,69 %	0 mn	0 °C	0 m	
6	=CS	=CS-J03						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
7	=CS	=CS-AL03	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,06 %	2,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
8	=CS	=CS-AL04	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,06 %	2,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
9	=CS	=CS-J04						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
10	=CS	=CS-AL05	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	1,91 %	0,15 %	0 mn	0 °C	0 m	
11	=CS	=CS-AL06	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	2,33 %	0,58 %	0 mn	0 °C	0 m	
12	=CS	=CS-J05						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
13	=CS	=CS-AL07	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,72 %	1,96 %	0 mn	0 °C	0 m	
14	=CS	=CS-AL08	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	1,91 %	0,15 %	0 mn	0 °C	0 m	
15	=CS	=CS-J06						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
16	=CS	=CS-AL09	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,27 %	2,51 %	0 mn	0 °C	0 m	
17	=CS	=CS-AL10	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,45 %	1,69 %	0 mn	0 °C	0 m	
18	=CS	=CS-J07						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
19	=CS	=CS-AL11	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	2,91 %	1,15 %	0 mn	0 °C	0 m	
20	=CS	=CS-AL12	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,24 %	1,48 %	0 mn	0 °C	0 m	
21	=CS	=CS-J08						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
22	=CS	=CS-AL13	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,27 %	2,51 %	0 mn	0 °C	0 m	
23	=CS	=CS-AL14	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,45 %	1,69 %	0 mn	0 °C	0 m	
24	=CS	=CS-J09						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
25	=CS	=CS-AL15	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	3,45 %	1,69 %	0 mn	0 °C	0 m	
26	=CS	=CS-AL16	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	1,91 %	0,15 %	0 mn	0 °C	0 m	
27	=CS	=CS-J10						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
28	=CS	=CS-AL17	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	4,06 %	2,31 %	0 mn	0 °C	0 m	
29	=CS	=CS-AL18	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G1,5	4,5 %	2,05 %	0,3 %	0 mn	0 °C	0 m	
30	=CS	=CS-J11						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
31	=CS	=CS-AL19	60 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	3,30 %	1,54 %	0 mn	0 °C	0 m	
32	=CS	=CS-J12						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
33	=CS	=CS-AL20	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	2,90 %	1,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
34	=CS	=CS-J13						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
35	=CS	=CS-AL21	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	2,53 %	0,77 %	0 mn	0 °C	0 m	
36	=CS	=CS-J14						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
37	=CS	=CS-AL22	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	2,53 %	0,77 %	0 mn	0 °C	0 m	
38	=CS	=CS-J15						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
39	=CS	=CS-AL23	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	3,04 %	1,28 %	0 mn	0 °C	0 m	
40	=CS	=CS-J16						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
41	=CS	=CS-AL24	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	2,18 %	0,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
42	=CS	=CS-AL25	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	2,65 %	0,89 %	0 mn	0 °C	0 m	
43	=CS	=CS-J17						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
44	=CS	=CS-AL26	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	1,97 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
45	=CS	=CS-AL27	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	2,13 %	0,37 %	0 mn	0 °C	0 m	
46	=CS	=CS-J18						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
47	=CS	=CS-AL28	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	1,97 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
48	=CS	=CS-AL29	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	1,97 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
49	=CS	=CS-J19						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
50	=CS	=CS-AL30	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	1,97 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
51	=CS	=CS-AL31	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	3 %	1,97 %	0,21 %	0 mn	0 °C	0 m	
52	=CS	=CS-J20						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
53	=CS	=CS-AL32	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	4,5 %	1,83 %	0,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
54	=CS	=CS-AL33	0 m				4,5 %	1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	

Calculo Electrico

Lista de circuitos

PROYECTO: UTPRS Alorcon

DOC: Anexo Cálculo

MODIFICACIONES

Fecha: 06/02/2025 Normas: REBT11-21

Ag arriba		Localizador	Longitud	Tipo de cable		Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
55	=CS	=CS-J21						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
56	=CS	=CS-J22						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
57	=CS	=CS-T01	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	2,83 %	1,07 %	0 mn	0 °C	0 m	
58	=CS	=CS-T02	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,70 %	2,95 %	0 mn	0 °C	0 m	
59	=CS	=CS-J23						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
60	=CS	=CS-T03	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,70 %	2,95 %	0 mn	0 °C	0 m	
61	=CS	=CS-T04	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,90 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
62	=CS	=CS-J24						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
63	=CS	=CS-T05	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,70 %	2,95 %	0 mn	0 °C	0 m	
64	=CS	=CS-T06	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,70 %	2,95 %	0 mn	0 °C	0 m	
65	=CS	=CS-J25						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
66	=CS	=CS-T07	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,62 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
67	=CS	=CS-J26						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
68	=CS	=CS-T08	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	5,33 %	3,57 %	0 mn	0 °C	0 m	
69	=CS	=CS-J27						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
70	=CS	=CS-T09	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,90 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
71	=CS	=CS-J28						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
72	=CS	=CS-T10	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,62 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
73	=CS	=CS-J29						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
74	=CS	=CS-T11	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,54 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
75	=CS	=CS-J30						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
76	=CS	=CS-T12	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	5,33 %	3,57 %	0 mn	0 °C	0 m	
77	=CS	=CS-T13	65 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	6,41 %	4,65 %	0 mn	0 °C	0 m	
78	=CS	=CS-J31						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
79	=CS	=CS-T14	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,54 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
80	=CS	=CS-J32						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
81	=CS	=CS-T15	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,90 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
82	=CS	=CS-J33						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
83	=CS	=CS-T16	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,62 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
84	=CS	=CS-J34						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
85	=CS	=CS-T17	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,90 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
86	=CS	=CS-T18	30 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,90 %	2,14 %	0 mn	0 °C	0 m	
87	=CS	=CS-J35						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
88	=CS	=CS-T19	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,19 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
89	=CS	=CS-T20	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,19 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
90	=CS	=CS-J36						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
91	=CS	=CS-T21	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,19 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
92	=CS	=CS-T22	10 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	2,47 %	0,71 %	0 mn	0 °C	0 m	
93	=CS	=CS-J37						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
94	=CS	=CS-T23	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,19 %	1,43 %	0 mn	0 °C	0 m	
95	=CS	=CS-J38						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
96	=CS	=CS-T24	35 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,26 %	2,5 %	0 mn	0 °C	0 m	
97	=CS	=CS-J39						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
98	=CS	=CS-T25	25 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	3,54 %	1,79 %	0 mn	0 °C	0 m	
99	=CS	=CS-J40						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
100	=CS	=CS-T26	40 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	4,62 %	2,86 %	0 mn	0 °C	0 m	
101	=CS	=CS-T27	60 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	6,05 %	4,29 %	0 mn	0 °C	0 m	
102	=CS	=CS-J41						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
103	=CS	=CS-T28	50 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	6,5 %	5,33 %	3,57 %	0 mn	0 °C	0 m	
104	=CS	=CS-T29	0 m				6,5 %	1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
105	=CS	=CS-J42						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
106	=CS	=CS-T30	0 m				6,5 %	1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
107	=CS	=CS-J43						1,76 %	0 %	0 mn	0 °C	0 m	
108	=CS	=CS-V01	20 m	RZ1-K (AS) (90°C)		3G2,5	5 %	1,83 %	0,07 %	0 mn	0 °C	0 m	

Calculo Electrico

Lista de circuitos

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

MODIFICACIONES

Fecha: 06/02/2025 Normas: REBT11-21

Folio

14

77

RED				Normal		Socorro		FICHA DE CÁLCULO 3C
Rég.de N	TT	I Total		45,53 A		45,53 A		
Tensión	400 V	I instalada		300,00 A		577,35 A		
DISTRIBUCIÓN		I Dispo		254,00 A		532,00 A		
Ag_arriba N	SUMINISTRO	Ik3 máx		25000 A		2082 A		
Ag_arriba S	SOCORRO	ΔU		1,00 %		1,11 %		
Localizador	CGBT							

CIRCUITO	Circuito conforme						
	IN <input checked="" type="checkbox"/>	DU <input checked="" type="checkbox"/>	CI <input checked="" type="checkbox"/>	CC <input checked="" type="checkbox"/>	IN <input type="checkbox"/>	DU <input type="checkbox"/>	CI <input type="checkbox"/>

Ag_arriba	CGBT				
Localizador	CGBT-C01				
Jdb Ag_arr	D.origen				
Clase	Cuadro				
Contenido	ΔU Variador	3F+N+PE			
Designación	Línea a CS/PARL-1				

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.		=CS					
N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	29,4kW	1	
JDB Arr		Ind, Revis			A		
Cos φ	K Util	UL	0,93	1			
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.					
η	Alimentación	1,00	N y S				
polos Receptor	Tipo	3P+N					

CABLE		CGBT-C01					
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C) Cca						
Modo instal	Alma	Polos	42	Cobre	Mult		
Long.	1° recept	L Máx	50 m		246 m (CC)		
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total	5 %	0,65 %	1,76 %		
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00

PROTECCIÓN		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.		<input type="checkbox"/> Anula la verif. De Ef.Térm.	
		<input checked="" type="checkbox"/> Icu del automático verificada		<input type="checkbox"/> Icu del automático verificada		<input type="checkbox"/> Icu del automático verificada	
Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Caja moldeada	Dif.300mA				

RESULTADOS IMPUEST.							
Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	35 mm²	Imp. <input type="checkbox"/>	
	N°	Neutro		1	35 mm²		
	N°	PE/PEN		1	16 mm²		
Tasa arm.	N cargado	HR <= 15%		No			
Protección	NSX100N TM63D 4P4D						
Calibre	Ir	Imisd/IN Fus.	63 A	63 A	500 A		
K/Cal	Tr	Tempo	1	15 s			
Magnético	Li desact.	Δn	estándar (C)		300 mA		
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito		0 ms		

RESULTADOS							
Cable	Neutro	PE/PEN	4X35+G16				
Criterio	IB	IMPOS		45,53 A			
S Th.	Iz		12,556 mm²	116,54 A			
Im / Isd Máx	Ik Arr/Ab		1204 A	25,0 kA / 7,9 kA	/		/
Selectividad	Asociación	No calculada					

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN							
Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	50 kA	50 kA	7,24 kA		
Icu 1P	Icu 1P Aso.						
Tmáx. Prot.	Arranque	40 ms		4P4D			
Contactador	Relé termico						
Fabricante	mg22es1.dug						

SELECTIVIDAD							
Límite	Desde						
Térmico	Diferencial	No calculada	Sin objeto				
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2						

IK EXTREMO							
Ik3 Máx	Ik2 Min	Ir	7910 A	1445 A			
Ik2 Máx	Ik1 Min	Ik1 Máx	6849,8 A	1750 A	4223 A		

A			Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT[CGBT-C01		Folio 16 77
			PROYECTO: UTPRS Alcorcon		
			DOC: Anexo Cálculo		
Ind.	MODIFICACIONES				
Calculo Electrico					
Fecha:	06/02/2025	Norma:	REBT11-21		

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J01

Jdb Ag_arr

D.origen

Clase

Juego barras

Contenido

ΔU Variador

3F+N+PE

Designación

ALUMBRADO

=CS

=CS-J02

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL01

=J2

EMERGENCIA2

F+N+PE

1-Pasillos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J1

=J2

=CS-AL01

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

18020,1W

1

JDB Arr

Ind. Revis

=J1

A

Cos φ

K Util.

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

3P+N

1

40A

0,9

=J2

A

0,95

1

1,00

N y S

P+N

1

1412W

1

A

0,95

1

0,92

1,00

4,27 %

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-AL01

Tipo

Modo instal.

Alma

Polos

42

Mult

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

Mult

42

Mult

0 %

1,76 %

1,00 (40°C)

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

30 m

32 m (DU)

4,5 %

2,51 %

4,27 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

Anula la verif. De Ef.Térm.

X

Icu del automático verificada

Anula la verif. De Ef.Térm.

Icu del automático verificada

Anula la verif. De Ef.Térm.

Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

N°

Fase

Imp.

1

6 mm²

N°

Neutro

1

6 mm²

N°

PE/PEN

1

6 mm²

Tasa arm.

N cargado

HR <= 15%

No

Protección

IC60H 4P4D

Calibre

Ir

Im/Isd/IN Fus.

40 A

384 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

Imp.

X

1

X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif AC 2P

40 A

1

30 mA

Imp.

X

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

No

IC60N 2P2D

10 A

96 A

1

estándar (C)

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

IB

IN!!

27,38 A

IMPOS

40,00 A

3G1,5

S Th.

Iz

5,889 mm²

4,754 mm²

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

7,9 kA / 7,9 kA

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Ik<1,51kA+?

Sin

No calculada

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

15 kA

15 kA

5,41 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

12 ms

4P4D

668 ms

2P

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg22es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

1512 A

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

7910 A

1444 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

6849,8 A

1750 A

4223 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J01..=CS-AL01

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

17

77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL02

Jdb Ag_arr

D.origen

=J2

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

4-Circuitos

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J03

Jdb Ag_arr

=J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL03

Jdb Ag_arr

=J3

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

F+N+PE

Designación

7-Supervisor estar (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL02

=J3

=CS-AL03

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

950,4W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,45 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

1296W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-AL02

=CS-AL03

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

48 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,69 %

3,45 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

35 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0 %

1,76 %

4,5 %

2,31 %

4,06 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

35 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0 %

1,76 %

4,5 %

2,31 %

4,06 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp.

X

1

X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif A si 2P

Imp.

X

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id

IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Im/Id

IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Im/Id

IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

4,33 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

5,91 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.ltr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

213 A

319 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

213 A

319 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL02.,=CS-AL03

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 18 / 77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CSBT-C01

CSBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-AL04

=J3

EMERGENCIA2

F+N+PE

10-Sala de partos y SAI (Existente)

=CS

=CS-J04

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL05

=J4

EMERGENCIA2

F+N+PE

16-Emergencias (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL04

=J4

=CS-AL05

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

1296W

1

1

40A

0,9

1

50W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

=J4

A

A

Cos φ

K Util.

UL

0,95

1

0,95

1

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

4,06 %

0,92

1,00

1,91 %

0,92

1,00

1,91 %

η

Alimentación

1,00

N y S

1,00

N y S

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

P+N

P+N

CABLE

=CS-AL04

=CS-AL05

Tipo

Modo instal.

Alma

Polos

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

42

Mult

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

35 m (DU)

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

2,31 %

4,06 %

0 %

1,76 %

4,5 %

0,15 %

1,91 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

1,5 mm²

Imp.

X

1

X

10 mm²

Imp.

X

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

40 A

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

3G1,5

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

5,91 A

40,00 A

IMPOS

0,23 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

4,754 mm²

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

668 ms

2P

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

213 A

319 A

1750 A

4223 A

132 A

197 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL04.,=CS-AL05

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

19

77

Archivo : Calculo Electrico.aif

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL06

Jdb Ag_arr

D.origen

=J4

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

19-RSV (Existente)

=CS

=CS-J05

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL07

=J5

EMERGENCIA2

F+N+PE

8-Despacho med, guardia y vestuarios (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL06

=J5

=CS-AL07

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

194W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,33 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,9

=J5

A

0,95

1

1,00

N y S

P+N

1

1101,6W

1

A

0,95

1

1,00

3,72 %

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-AL06

=CS-AL07

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,58 %

2,33 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mult

30 m

41 m (DU)

4,5 %

1,96 %

3,72 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

30 m

41 m (DU)

4,5 %

1,96 %

3,72 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int, Aut, Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

Int, Aut, Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp. ☒

1 X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif AC 2P

Imp. ☒

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

1

1,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/isd/IN Fus.

10 A

96 A

40 A

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

0,88 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

3G1,5

40,00 A

0,472 mm²

20,02 A

4,2 kA / 4,2 kA

No calculada

3G1,5

5,02 A

0,472 mm²

20,02 A

4,2 kA / 0,3 kA

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,dmi

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

3 ms

2P

mg20es1,itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

☐

T1

T2

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

☐

☐

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

132 A

197 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL06.,=CS-AL07

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

20

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL08

Jdb Ag_arr

D.origen

=J5

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

14-Emergencias (Existente)

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-J06

=CS

=CS-AL09

=J6

=CS-AL09

=J6

=J1

=J6

EMERGENCIA2

JDB/ALUMBRADO

EMERGENCIA2

F+N+PE

F+N+PE

F+N+PE

2-Pasillos (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL08

=J6

=CS-AL09

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

50W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,91 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,9

=J6

A

1

1412W

1

0,95

1

0,92

1,00

4,27 %

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-AL08

=CS-AL09

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,15 %

1,91 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mult

30 m

32 m (DU)

0 %

1,76 %

1,00 (40°C)

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

30 m

32 m (DU)

4,5 %

2,51 %

4,27 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

1,5 mm²

Imp.

X

1 X

10 mm²

Imp.

X

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Tasa arm.

N cargado

No

Tasa arm.

N cargado

No

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Protección

IC60N 2P2D

Protección

IC60N 2P2D

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

K/Cal

Tr

Tempo

1

K/Cal

Tr

Tempo

1

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

0,23 A

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

Criterio

IB

IMPOS

6,44 A

Criterio

IB

IMPOS

6,44 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

Selectividad

Asociación

Total

Selectividad

Asociación

Total

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Contactador

Relé termico

Contactador

Relé termico

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

Fabricante

mg20es1.ltr

Fabricante

mg20es1.dmi

Fabricante

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Límite

Desde

Límite

Desde

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

Selectividad lógica

☐

Selectividad lógica

☐

Selectividad lógica

☐

T1

T2

T1

T2

T1

T2

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

132 A

197 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

213 A

319 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL08.,=CS-AL09

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

21

77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL10

Jdb Ag_arr

D.origen

=J6

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

5-Circulaciones (Existente)

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J07

Jdb Ag_arr

D.origen

=J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL11

Jdb Ag_arr

D.origen

=J7

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

F+N+PE

Designación

17-Pasillos zona comida (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL10

=J7

=CS-AL11

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

950,4W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,45 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,91 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

388,8W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,91 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-AL10

=CS-AL11

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

48 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,69 %

3,45 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,15 %

2,91 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,15 %

2,91 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1 X

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

ID Dif AC 2P

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

4,33 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

1,77 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,itr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

☐

☐

T1

T2

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

☐

☐

T1

T2

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

☐

☐

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

213 A

319 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

132 A

197 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL10.,=CS-AL11

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

22

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-AL12

=J7

EMERGENCIA2

F+N+PE

20-Parto Alto Riesgo (Existente)

=CS

=CS-J08

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL13

=J8

EMERGENCIA2

F+N+PE

3-Pasillos (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL12

=J8

=CS-AL13

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

500W

1

1

40A

0,9

1

1412W

1

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

=J8

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

0,95

1

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,24 %

0,92

1,00

4,27 %

0,92

1,00

4,27 %

η

Alimentación

1,00

N y S

1,00

N y S

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

P+N

P+N

CABLE

=CS-AL12

=CS-AL13

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

42

Cobre

Mult

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

30 m

32 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,48 %

3,24 %

0 %

1,76 %

4,5 %

2,51 %

4,27 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

1,5 mm²

Imp.

X

1

X

10 mm²

Imp.

X

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

40 A

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

3G1,5

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

2,28 A

40,00 A

IMPOS

6,44 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

4,754 mm²

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

3 ms

2P2D

668 ms

2P

3 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

668 ms

2P

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

132 A

197 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL12.,=CS-AL13

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Folio

23

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL14

Jdb Ag_arr

D.origen

=J8

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

6-Circulaciones (Existente)

=CS

=CS-J09

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL15

=J9

EMERGENCIA2

F+N+PE

9-Limpio (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL14

=J9

=CS-AL15

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

950,4W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,45 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,9

=J9

A

1

950,4W

1

0,95

1

0,92

1,00

3,45 %

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-AL14

=CS-AL15

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

48 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,69 %

3,45 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

48 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,69 %

3,45 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

1,5 mm²

Imp.

X

1

X

10 mm²

Imp.

X

1

1,5 mm²

N°

Neutro

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

1

10 mm²

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

40 A

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

3G1,5

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

4,33 A

40,00 A

IMPOS

4,33 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

4,754 mm²

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

3 ms

2P2D

668 ms

2P

3 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

213 A

319 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL14.,=CS-AL15

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

24

77

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

Ag_arriba	=CS	=CS	=CS
Localizador	=CS-AL16	=CS-J10	=CS-AL17
Jdb Ag_arr	D.origen	=J9	=J10
Clase	EMERGENCIA2	JDB/ALUMBRADO	EMERGENCIA2
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE
Designación	15-Emergencias (Existente)	Agrupación de circuitos	18-Consulta reconocimiento (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

50W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,91 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

4,06 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

1296W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

4,06 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,15 %

1,91 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

35 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

2,31 %

4,06 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

35 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

2,31 %

4,06 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	1,5 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1 X	10 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	1,5 mm²
	N°	Neutro		1	1,5 mm²		1	10 mm²		1	1,5 mm²
	N°	PE/PEN		1	1,5 mm²		1	10 mm²		1	1,5 mm²
Tasa arm.	N cargado				No			No			No
Protección				IC60N 2P2D			ID Dif AC 2P			IC60N 2P2D	
Calibre	Ir	Im/Id/MN Fus.		10 A	96 A		40 A			10 A	96 A
K/Cal	Tr	Tempo		1			1			1	
Magnético	Li desact.	Δn		estándar (C)		30 mA		estándar (C)			
Térm. abajo	Li	Δt		Sobre el circuito			Agua Abajo			Sobre el circuito	

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

0,23 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

5,91 A

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

Criterio

IB

IMPOS

5,91 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

20,02 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

132 A

197 A

1750 A

4223 A

213 A

319 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL16.,=CS-AL17

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

25

77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL18

Jdb Ag_arr

D.origen

=J10

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

21-Incendio (Existente)

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J11

Jdb Ag_arr

J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL19

Jdb Ag_arr

J11

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

F+N+PE

Designación

Alto UTPR 1

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

100W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,05 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,3 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

719,6W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,3 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-AL18

=CS-AL19

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

70 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,3 %

2,05 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

60 m

106 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,54 %

3,30 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

1

1,5 mm²

Imp.

X

N°

Neutro

1

1,5 mm²

Imp.

X

N°

PE/PEN

1

1,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Imp.

X

N°

Fase

1

10 mm²

Imp.

X

N°

Neutro

1

10 mm²

Imp.

X

N°

PE/PEN

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G1,5

4,00 A

Criterio

IB

IMPOS

20,02 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

40,00 A

Criterio

IB

IMPOS

27,20 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,30 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

3 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

mg20es1.ltr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

132 A

197 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

180 A

269 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL18.,=CS-AL19

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

26

77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J12

Jdb Ag_arr

D.origen

=J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL20

=J12

=CS

=CS-J13

=J1

JDB/ALUMBRADO

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

=J12

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,9 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

=J12

=CS-AL20

=J13

1

40A

0,9

=J13

A

0,95

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

42

Long.

1° recept

L Máx

50 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

1,14 %

2,90 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

10 mm²

Imp. ☒

1 X

2,5 mm²

Imp. ☒

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

No

Protección

ID Diff AC 2P

IC60N 2P2D

ID Diff AC 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

10 A

96 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

1

Magnético

Li desact.

Man

30 mA

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

IMPOS

2,92 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

0,472 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

668 ms

2P

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

mg20es1.itr

mg20es1.dmi

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

No calculada

Parcial

No calculada

Parcial

T1

T2

No calculada

Parcial

No calculada

Parcial

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

If

1750 A

4223 A

213 A

319 A

1750 A

4223 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

213 A

319 A

1750 A

4223 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J12.,=CS-J13

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 27/77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL21

Jdb Ag_arr

D.origen

=J13

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

Alto UTPR 3

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J14

Jdb Ag_arr

D.origen

=J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL22

Jdb Ag_arr

D.origen

=J14

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

F+N+PE

Designación

Alto UTPR 4

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

540,6W

1

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

540,6W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

JDB Arr

Ind. Revis

A

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,53 %

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,53 %

Cos φ Arr.

ID/MN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,53 %

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,77 %

2,53 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,77 %

2,53 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

Imp.

X

1

X

10 mm²

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Tasa arm.

N cargado

No

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Protección

IC60N 2P2D

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

Calibre

Ir

Im/Id/MN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

K/Cal

Tr

Tempo

1

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

2,46 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

2,46 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,59 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg20es1.ltr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,59 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Límite

Desde

No calculada

Parcial

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Térmico

Diferencial

Térmico

Diferencial

Selectividad lógica

Selectividad lógica

Selectividad lógica

T1

T2

T1

T2

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

261 A

391 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

261 A

391 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

261 A

391 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CSJ=CS-AL21..=CS-AL22

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

28

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒

IN☒DU☒CI☒CC☒

IN☒DU☒CI☒CC☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J15

Jdb Ag_arr

D.origen

=J1

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

Agrupación de circuitos

=CS

=CS-AL23

=CS

=CS-J15

=CS-AL23

=CS-J16

=J1

=J15

=J1

JDB/ALUMBRADO

EMERGENCIA2

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

F+N+PE

F+N+PE

Agrupación de circuitos

Aldio UTPR 5

Agrupación de circuitos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind, Revis

=J15

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

720,6W

1

JDB Arr

Ind, Revis

=J16

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

3,04 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind, Revis

=J15

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Mult

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

50 m

106 m (DU)

4,5 %

1,28 %

3,04 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Mult

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

50 m

106 m (DU)

4,5 %

1,28 %

3,04 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

ID Diff AC 2P

Imp. ☒

1 X

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

ID Diff AC 2P

Imp. ☒

1

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Diff AC 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Man

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Man

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Man

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

3,28 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,itr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Selectividad lógica

T1

T2

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

213 A

319 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

Calculo Electronico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J15.,=CS-J16

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

29

77

Archivo : Calculo Electronico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-AL24

=J16

EMERGENCIA2

F+N+PE

Alto Bañera, Cuna Térmica

=CS

=CS-AL25

=J16

EMERGENCIA2

F+N+PE

Alto Zona Control, Sucio, Lencería, Medicación

=CS

=CS-J17

=J1

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Agrupación de circuitos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL24

=CS-AL25

=J17

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

400W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,18 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

500W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

2,65 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-AL24

=CS-AL25

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,43 %

2,18 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,89 %

2,65 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

Modo instal

Alma

Polo

42

Mult

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int, Aut, Modular C

Prot Base

Int, Aut, Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

Imp.

X

1 X

2,5 mm²

Imp.

X

1

10 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

10 A

96 A

10 A

96 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

1,82 A

IMPOS

2,28 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

0,472 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,76 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1,dmi

mg20es1,dmi

mg20es1,itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

336 A

506 A

213 A

319 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL24.,=CS-J17

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 30 / 77

Archivo : Calculo Electrico.afn

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL26

Jdb Ag_arr

D.origen

=J17

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

Circuito 1 Circulaciones Zona 1

Circuito 1 Circulaciones Zona 2

Agrupación de circuitos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL26

=CS-AL27

=J18

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

200W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,97 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-AL26

=CS-AL27

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

3 %

0,21 %

1,97 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

Anula la verif. De Ef.Térm.

X

Icu del automático verificada

Anula la verif. De Ef.Térm.

X

Icu del automático verificada

Anula la verif. De Ef.Térm.

Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

10 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

10 A

96 A

10 A

96 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

0,91 A

IMPOS

1,60 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

0,472 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,76 kA

20 kA

20 kA

0,76 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

If

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

336 A

506 A

336 A

506 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL26.,=CS-J18

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 31 / 77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒

Ag_arriba

=CS

=CS

=CS

Localizador

=CS-AL30

=CS-AL31

=CS-J20

Jdb Ag_arr

D.origen

=J19

=J19

=J1

Clase

EMERGENCIA2

EMERGENCIA2

JDB/ALUMBRADO

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

F+N+PE

F+N+PE

Designación

Circuito 3 Circulaciones Zona 1

Circuito 3 Circulaciones Zona 2

Agrupación de circuitos

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL30

=CS-AL31

=J20

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

200W

1

1

200W

1

1

1

40A

0,9

JDB Arr

Ind. Revis

A

A

=J20

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

0,95

1

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,97 %

0,92

1,00

1,97 %

η

Alimentación

1,00

N y S

1,00

N y S

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

P+N

P+N

CABLE

=CS-AL30

=CS-AL31

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

42

Cobre

Mult

42

Long.

1° recept

L Máx

30 m

117 m (CC)

30 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

3 %

0,21 %

1,97 %

3 %

0,21 %

1,97 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

Imp. ☒

1 X

2,5 mm²

Imp. ☒

1

10 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

10 A

96 A

10 A

96 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

0,91 A

IMPOS

0,91 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

0,472 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,76 kA

20 kA

20 kA

0,76 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

mg20es1.itr

Fabricante

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

T1

T2

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

336 A

506 A

336 A

506 A

1750 A

4223 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

336 A

506 A

336 A

506 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL30.,=CS-J20

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

33

77

Archivo : Calculo Electrico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL32

Jdb Ag_arr

D.origen

=J20

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

Control Aluminado

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-AL33

Jdb Ag_arr

=J20

Clase

EMERGENCIA2

Contenido

F+N+PE

Designación

Reserva

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J21

Jdb Ag_arr

Clase

Juego barras

Contenido

3F+N+PE

Designación

FUERZA

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-AL32

=CS-AL33

=J21

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

50W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,83 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

200W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,95

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

0,92

1,00

1,76 %

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

11340W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

3P+N

CABLE

=CS-AL32

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

117 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

4,5 %

0,07 %

1,83 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

Modo instal

42

Mult

Long.

0 m

117 m (CC)

ΔU Máx

4,5 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

Modo instal

42

Mult

Long.

ΔU Máx

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

10 A

96 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Imp.

X

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

10 A

96 A

1

estándar (C)

Sobre el circuito

Imp.

1

6 mm²

1

6 mm²

1

6 mm²

HR <= 15%

No

IC60H 4P4D

40 A

384 A

1

estándar (C)

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

0,23 A

S Th.

Iz

0,472 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Criterio

IMPOS

0,91 A

S Th.

0,472 mm²

Im / Isd Máx

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Total

Cable

Criterio

INI!

18,19 A

S Th.

5,889 mm²

Im / Isd Máx

7,9 kA / 7,9 kA

Selectividad

I<1,51kA+?

Sin

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,59 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

2,05 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

15 kA

15 kA

5,41 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

12 ms

4P4D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg22es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

Con

Sin objeto

T1

T2

Límite

Desde

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

Con

Sin objeto

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

261 A

391 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-AL32.,=CS-J21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 34 / 77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J22

Jdb Ag_arr

D.origen

=J21

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

DIFERENCIAL

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T01

Jdb Ag_arr

J22

Clase

TC

Contenido

F+N+PE

Designación

T.C. Pasillos (Existente)

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T02

Jdb Ag_arr

J22

Clase

TC

Contenido

F+N+PE

Designación

T.C. Control Supervisor (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

J22

=CS-T01

=CS-T02

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind, Revis

=J22

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

600W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

1650W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T01

=CS-T02

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Multi

Long.

1° recept

L Máx

50 m

71 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,07 %

2,83 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Multi

Long.

1° recept

L Máx

50 m

71 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,95 %

4,70 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

Anula la verif. De Ef.Térm.

Anula la verif. De Ef.Térm.

Anula la verif. De Ef.Térm.

X

Icu del automático verificada

X

Icu del automático verificada

X

Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

10 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IID Diff AC 2P

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

153,6 A

Magnético

Li desact.

Δn

30 mA

estándar (C)

estándar (C)

Térml. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Sobre el circuito

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

IMPOS

2,89 A

IMPOS

7,94 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

1,032 mm²

27,20 A

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

Térnico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

If

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

213 A

319 A

213 A

319 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J22..=CS-T02

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

35

77

Archivo : Calculo Electrico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba	=CS	=CS	=CS
Localizador	=CS-J23	=CS-T03	=CS-T04
Jdb Ag_arr	D.origen	=J23	=J23
Clase	JDB/ALUMBRADO	TC	TC
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE
Designación	DIFERENCIAL	T.C. Despacho Medico Guardia (Existente)	T.C. Dilataciones (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J23

=CS-T03

=CS-T04

N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	40A	0,2	1	1650W	1	1	1	1200W	1	1
JDB Arr		Ind. Revis	=J23	A						A				A
Cos φ	K Util	UL	0,9	1			0,9	1				0,9	1	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.												
η	Alimentación	1,00	N y S				1,00	N y S				1,00	N y S	
polos Receptor	Tipo	P+N					P+N					P+N		

CABLE

=CS-T03

=CS-T04

Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)											
Modo instal	Alma	Polio	42	Cobre	Mult	42	Cobre	Mult						
Long.	1° recept	L Máx	50 m	71 m (CC)	50 m	71 m (CC)								
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,76 %	6,5 %	2,95 %	4,70 %	6,5 %	2,14 %	3,90 %				
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

Anula la verif. De Ef.Térm.

Anula la verif. De Ef.Térm.

Anula la verif. De Ef.Térm.

X Icu del automático verificada

X Icu del automático verificada

X Icu del automático verificada

Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif,30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Int. Aut. Modular C	Prot Base
------	----------	-------------	----------	---------------------	-----------	---------------------	-----------

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.	X	N°	Fase	Imp.	X	1	10 mm²	Imp.	X	1	X	2,5 mm²	Imp.	X	1	2,5 mm²	
		N°	Neutro			1	10 mm²			1		2,5 mm²			1	2,5 mm²	
		N°	PE/PEN			1	10 mm²			1		2,5 mm²			1	2,5 mm²	
Tasa arm.	N cargado					No				No					No		
Protección						Id Diff AC 2P				IC60N 2P2D					IC60N 2P2D		
Calibre	Ir	Imisd/IN Fus.	40 A							16 A		153,6 A			16 A		153,6 A
K/Cal	Tr	Tempo	1							1					1		
Magnético	Li desact.	Δn				30 mA				estándar (C)					estándar (C)		
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo							Sobre el circuito					Sobre el circuito		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN				3G2,5				3G2,5			
Criterio	IB		IMPOS	40,00 A		IMPOS	7,94 A			IMPOS	5,77 A		
S Th.	Iz		4,754 mm²			1,032 mm²	27,20 A			1,032 mm²	27,20 A		
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab			4,2 kA / 4,2 kA			4,2 kA / 0,3 kA				4,2 kA / 0,3 kA		
Selectividad	Asociación		No calculada			Total				Total			

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,48 kA	255 kA	4,10 kA	20 kA	20 kA	0,48 kA	20 kA	20 kA	0,48 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		668 ms	2P		7 ms	2P2D		7 ms	2P2D	
Contactador	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.itr			mg21es1.dmi			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde										
Térmico	Diferencial	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto	Con	Sin objeto				
Selectividad lógica											
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Min	Ir									
Ik2 Máx	Ik1 Min	Ik1 Máx		1750 A	4223 A		213 A	319 A		213 A	319 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J23..=CS-T04

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

36

77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-J24

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T05

=J24

TC

F+N+PE

Almacenes (Existente)

=CS

=CS-T06

=J24

TC

F+N+PE

Instalaciones (Existente)

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J24

=CS-T05

=CS-T06

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

40A

0,2

1

1650W

1

1

1650W

1

1

JDB Arr

Ind. Revis

=J24

A

0,9

1

0,9

1

0,9

1

Cos φ

K Util.

UL

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

1,00

N y S

1,00

N y S

1,00

N y S

η

Alimentación

P+N

P+N

P+N

poños Receptor

Tipo

P+N

P+N

P+N

CABLE

=CS-T05

=CS-T06

Tipo

Modo instal.

Alma

Poño

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

50 m

71 m (CC)

6,5 %

2,95 %

4,70 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

50 m

71 m (CC)

6,5 %

2,95 %

4,70 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

10 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

IID Diff AC 2P

IC60N 2P2D

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

16 A

153,6 A

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

30 mA

estándar (C)

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Agua Abajo

Sobre el circuito

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

7,94 A

IMPOS

7,94 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

1,032 mm²

27,20 A

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,3 kA

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P2D

7 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

Fabricante

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

1750 A

4223 A

213 A

319 A

213 A

319 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

213 A

319 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J24..=CS-T06

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

37

77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-J25

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T07

=J25

TC

F+N+PE

T.C. Cama UTPR 1

=CS

=CS-J26

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J25

=CS-T07

=J26

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

1

2000W

1

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind, Revis

=J25

A

=J26

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

P+N

CABLE

=CS-T07

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Mult

42

Cobre

Mult

42

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

6,5 %

2,86 %

4,62 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

10 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

ID Dif A si 2P

IC60N 2P2D

ID Dif A si 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

16 A

153,6 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

30 mA

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

IMPOS

9,62 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

1,032 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Arr/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,4 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,59 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

☐

☐

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

261 A

391 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J25.,=CS-J26

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 38 / 77

Archivo : Calculo Electrico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T08

Jdb Ag_arr

D.origen

=J26

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Cuna UTPR 1

=CS

=CS-J27

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T09

=J27

TC

F+N+PE

T.C. Cama UTPR 2

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T08

=J27

=CS-T09

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

=J27

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

2000W

1

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-T08

=CS-T09

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

3,57 %

5,33 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mult

30 m

66 m (DU)

6,5 %

2,14 %

3,90 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

30 m

66 m (DU)

6,5 %

2,14 %

3,90 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp. ☒

1 X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif A si 2P

Imp. ☒

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

3G2,5

40,00 A

1,032 mm²

27,20 A

4,2 kA / 4,2 kA

No calculada

3G2,5

9,62 A

1,032 mm²

27,20 A

4,2 kA / 0,5 kA

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,76 kA

7 ms

2P

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

☐

Parcial

T1

T2

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

213 A

319 A

1750 A

4223 A

336 A

506 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T08.,.=CS-T09

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

39

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba	=CS	=CS	=CS
Localizador	=CS-J28	=CS-T10	=CS-J29
Jdb Ag_arr	D.origen	=J21	=J21
Clase	JDB/ALUMBRADO	TC	JDB/ALUMBRADO
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE
Designación	DIFERENCIAL	T.C. Cuna UTPR 2	DIFERENCIAL

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J28

=CS-T10

=J29

N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	40A	0,2		1	2000W	1		1	40A	0,2	
JDB Arr		Ind, Revis	=J28				A					A	=J29		A
Cos φ	K Util	UL	0,9		1			0,9		1			0,9		1
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.													
η	Alimentación	1,00	N y S					1,00	N y S				1,00	N y S	
polos Receptor	Tipo	P+N						P+N					P+N		

CABLE

=CS-T10

Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	
Modo instal	Alma	Polos	42
Long.	1° recept	L Máx	40 m
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %
K T°	K prox	K Compl	1,00 (40°C)

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo	Prot. CI	Interruptor	Dif,30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif,30mA
------	----------	-------------	----------	---------------------	-----------	-------------	----------

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	10 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1 X	2,5 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	10 mm²
	N°	Neutro		1	10 mm²		1	2,5 mm²		1	10 mm²
	N°	PE/PEN		1	10 mm²		1	2,5 mm²		1	10 mm²
Tasa arm.	N cargado			No			No			No	
Protección				ID Diff A si 2P			IC60N 2P2D			ID Diff A si 2P	
Calibre	Ir	Imisd/IN Fus.	40 A			16 A		153,6 A	40 A		
K/Cal	Tr	Tempo	1			1			1		
Magnético	Li desact.	Δn		30 mA		estándar (C)				30 mA	
Térm. abajo	Li	Δt	Aguas Abajo			Sobre el circuito			Aguas Abajo		

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN			3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS	40,00 A	IMPOS	9,62 A	IMPOS
S Th.	Iz		4,754 mm²		1,032 mm²	27,20 A	4,754 mm²
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab		4,2 kA / 4,2 kA		4,2 kA / 0,4 kA		4,2 kA / 4,2 kA
Selectividad	Asociación		No calculada		Total		No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	0,48 kA	255 kA	4,10 kA	20 kA	20 kA	0,59 kA	0,48 kA	255 kA	4,10 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		668 ms	2P	7 ms	2P2D	668 ms	2P			
Contactador	Relé termico										
Fabricante			mg20es1.itr		mg21es1.dmi		mg20es1.itr				

SELECTIVIDAD

Límite	Desde						
Térmico	Diferencial	No calculada	Parcial	Con	Sin objeto	No calculada	Parcial
Selectividad lógica		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
T1	T2						

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Min	Ir									
Ik2 Máx	Ik1 Min	Ik1 Máx		1750 A	4223 A		261 A	391 A		1750 A	4223 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J28.,=CS-J29

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

40

77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T11

Jdb Ag_arr

D.origen

=J29

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Cama UTPR 3

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J30

Jdb Ag_arr

D.origen

=J21

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

DIFERENCIAL

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T12

Jdb Ag_arr

D.origen

=J30

Clase

TC

Contenido

F+N+PE

Designación

T.C. Varios UTPR 1 y 2

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T11

=J30

=CS-T12

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T11

=CS-T12

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

25 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,79 %

3,54 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

50 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

3,57 %

5,33 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Imp.

X

1

X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif A si 2P

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

30 mA

Aguas Abajo

Imp.

X

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

30 mA

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,6 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,3 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,89 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.ltr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,48 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

Con

Sin objeto

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

Con

Sin objeto

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

392 A

594 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

213 A

319 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

392 A

594 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

213 A

319 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T11.,=CS-T12

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

41

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒IN☒DU☒CI☒CC☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T13

Jdb Ag_arr

D.origen

=J30

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Varios UTPR 3-4-5

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-J31

Jdb Ag_arr

J21

Clase

JDB/ALUMBRADO

Contenido

F+N+PE

Designación

DIFERENCIAL

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T14

Jdb Ag_arr

J31

Clase

TC

Contenido

F+N+PE

Designación

T.C. Cama UTPR 4

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T13

=J31

=CS-T14

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T13

=CS-T14

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

65 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

4,65 %

6,41 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polo

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

25 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,79 %

3,54 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Isd/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

ID Dif A si 2P

Calibre

Ir

Im/Isd/IN Fus.

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Agua Abajo

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Isd/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,6 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,37 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.ltr

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,89 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

167 A

249 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

392 A

594 A

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

167 A

249 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

392 A

594 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T13.,=CS-T14

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

42

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-J32

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T15

=J32

TC

F+N+PE

T.C. Cama UTPR 5

=CS

=CS-J33

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J32

=CS-T15

=J33

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind, Revis

=J32

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind, Revis

=J33

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T15

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Long.

1° recept

L Máx

30 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,14 %

3,90 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

10 mm²

Imp. ☒

1 X

2,5 mm²

Imp. ☒

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

ID Diff A si 2P

IC60N 2P2D

ID Diff A si 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

16 A

153,6 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Man

30 mA

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

3G2,5

9,62 A

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

1,032 mm²

27,20 A

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,5 kA

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,76 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

☐

☐

☐

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

336 A

506 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J32.,=CS-J33

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 43 / 77

Archivo : Calculo Electrico.aif

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-T16

=J33

TC

F+N+PE

T.C. Cuna UTPR 5

=CS

=CS-J34

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T17

=J34

TC

F+N+PE

T.C. Aseo UTPR 1

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T16

=J34

=CS-T17

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

J34

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

2000W

1

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-T16

=CS-T17

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

40 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,86 %

4,62 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,14 %

3,90 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,14 %

3,90 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Imp.

X

1

X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif AC 2P

16 A

153,6 A

1

30 mA

Imp.

X

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

16 A

153,6 A

1

30 mA

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

9,62 A

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

9,62 A

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

9,62 A

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,59 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,76 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

668 ms

2P

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

261 A

391 A

1750 A

4223 A

336 A

506 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T16.,=CS-T17

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

44

77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-T18

=J34

TC

F+N+PE

T.C. Aseo UTPR 2

=CS

=CS-J35

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T19

=J35

TC

F+N+PE

T.C. Aseo UTPR 3

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T18

=J35

=CS-T19

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

J35

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

2000W

1

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-T18

=CS-T19

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

30 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,14 %

3,90 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

20 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,43 %

3,19 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

20 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,43 %

3,19 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp.

X

1

X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif AC 2P

Imp.

X

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,5 kA

Selectividad

Asociación

Total

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,7 kA

Selectividad

Asociación

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,76 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

1,08 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

668 ms

2P

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

T1

T2

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

336 A

506 A

1750 A

4223 A

471 A

718 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T18.,=CS-T19

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 45 / 77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-T20

=J35

TC

F+N+PE

T.C. Aseo UTPR 4

=CS

=CS-J36

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T21

=J36

TC

F+N+PE

T.C. Aseo UTPR 5

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T20

=J36

=CS-T21

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

=J36

A

1

2000W

1

=J36

A

1

2000W

1

=J36

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

=J36

A

1

2000W

1

=J36

A

1

2000W

1

=J36

A

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T20

=CS-T21

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

20 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,43 %

3,19 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

20 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,43 %

3,19 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polio

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

20 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,43 %

3,19 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

Imp. ☒

1 X

10 mm²

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

1

10 mm²

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

1

10 mm²

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

No

Protección

IC60N 2P2D

ID Dif AC 2P

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Isd/IN Fus.

16 A

153,6 A

40 A

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

3G2,5

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

40,00 A

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

4,754 mm²

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,7 kA

4,2 kA / 4,2 kA

4,2 kA / 0,7 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

1,08 kA

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

1,08 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

7 ms

2P2D

668 ms

2P

7 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

Contactor

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

471 A

718 A

1750 A

4223 A

471 A

718 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T20.,=CS-T21

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

46

77

Archivo : Calculo Electrico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T22

Jdb Ag_arr

D.origen

=J36

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Bañera

=CS

=CS-J37

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T23

=J37

TC

F+N+PE

T.C. Control Enfermería

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T22

=J37

=CS-T23

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

1

2000W

1

=J37

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

40A

0,2

1

2000W

1

=J37

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-T22

=CS-T23

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

10 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

0,71 %

2,47 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mult

20 m

66 m (DU)

6,5 %

1,43 %

3,19 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Mult

20 m

66 m (DU)

6,5 %

1,43 %

3,19 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp. ☒

1 X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif A si 2P

Imp. ☒

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 1,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

3G2,5

40,00 A

1,032 mm²

27,20 A

4,2 kA / 4,2 kA

No calculada

3G2,5

9,62 A

1,032 mm²

27,20 A

4,2 kA / 0,7 kA

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

1,14 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

1,08 kA

7 ms

2P

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

☐

T1

T2

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

☐

☐

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

773 A

1234 A

1750 A

4223 A

471 A

718 A

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T22.,=CS-T23

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

47

77

Archivo : Calculo Electrico.af

© I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-J38

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T24

=J38

TC

F+N+PE

T.C. Sistema de Atención Enfermería

=CS

=CS-J39

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J38

=CS-T24

=J39

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

40A

0,2

JDB Arr

Ind, Revis

=J38

A

JDB Arr

Ind, Revis

=J38

A

JDB Arr

Ind, Revis

=J39

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

P+N

CABLE

=CS-T24

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Long.

1° recept

L Máx

Long.

1° recept

L Máx

35 m

66 m (DU)

Long.

1° recept

L Máx

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

2,5 %

4,26 %

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

10 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

10 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

10 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

No

Protección

ID Dif A si 2P

IC60N 2P2D

ID Dif A si 2P

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

16 A

153,6 A

40 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

30 mA

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Aguas Abajo

Sobre el circuito

Aguas Abajo

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

Cable

Neutro

PE/PEN

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

S Th.

Iz

1,032 mm²

S Th.

Iz

4,754 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,4 kA

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Selectividad

Asociación

Total

Selectividad

Asociación

No calculada

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,66 kA

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

Contactador

Relé termico

Contactador

Relé termico

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.itr

Fabricante

mg21es1.dmi

Fabricante

mg20es1.itr

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Límite

Desde

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Selectividad lógica

☐

Selectividad lógica

☐

Selectividad lógica

☐

T1

T2

T1

T2

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

294 A

441 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J38.,=CS-J39

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 48 / 77

Archivo : Calculo Electrico.atr

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T25

Jdb Ag_arr

D.origen

=J39

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Cuna Térmica

=CS

=CS-J40

=CS

=CS-T26

=J40

TC

F+N+PE

F+N+PE

F+N+PE

DIFERENCIAL

T.C. Suelo - Lencería - Medicación

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T25

=J40

=CS-T26

N°

Consumo

K Simult

Lugar geo.

1

2000W

1

A

JDB Arr

Ind. Revis

=J40

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

2000W

1

A

=J40

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

2000W

1

A

=CS-T26

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

=CS-T25

=CS-T26

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Modo instal

Alma

Polos

42

Cobre

Mult

Long.

1° recept

L Máx

25 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

1,79 %

3,54 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

RZ1-K (AS) (90°C)

42

Cobre

Mult

40 m

66 m (DU)

6,5 %

2,86 %

4,62 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Calibre

I_r

Im/Isd/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

Imp. ☒

1 X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

IC60N 2P2D

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

30 mA

Sobre el circuito

Imp. ☒

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

30 mA

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

27,20 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 0,6 kA

Selectividad

Asociación

Total

No calculada

Total

3G2,5

9,62 A

1,032 mm²

27,20 A

4,2 kA / 0,4 kA

Total

4,2 kA / 4,2 kA

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

0,89 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

668 ms

2P

Contactor

Relé termico

7 ms

2P2D

Fabricante

mg21es1.dmi

mg20es1.ltr

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

I_r

392 A

594 A

1750 A

4223 A

261 A

391 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T25.,=CS-T26

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 49 / 77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

IN☒

DU☒

CI☒

CC☒

Ag_arriba	=CS	=CS	=CS
Localizador	=CS-T27	=CS-J41	=CS-T28
Jdb Ag_arr	D.origen	=J40	=J41
Clase	TC	JDB/ALUMBRADO	TC
Contenido	ΔU Variador	F+N+PE	F+N+PE
Designación	T.C. Circulaciones - Zona Espera	DIFERENCIAL	T.C. Cuartos Instalaciones

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T27

=J41

=CS-T28

N°	Consumo	K Simult	Lugar geo.	1	2000W	1		1	40A	0,2		1	2000W	1	
JDB Arr		Ind. Revis					A	=J41			A				A
Cos φ	K Util	UL		0,9		1		0,9		1		0,9		1	
Cos φ Arr.	ID/IN	ΔU Arr.													
η	Alimentación			1,00		N y S		1,00		N y S		1,00		N y S	
polos Receptor	Tipo			P+N				P+N				P+N			

CABLE

=CS-T27

=CS-T28

Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)									
Modo instal	Alma	Polio	42	Cobre	Mult	42	Cobre	Mult	42	Cobre	Mult		
Long.	1° recept	L Máx	60 m		66 m (DU)				50 m		66 m (DU)		
ΔU Máx	ΔU Circuito	ΔU Total	6,5 %		4,29 %	6,05 %		0 %	1,76 %	6,5 %	3,57 %	5,33 %	
K T°	K prox	K Compl	Fs	K Cumul	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00 (40°C)	1,00	1,00	1,00	1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.
☒ Icu del automático verificada

Tipo	Prot. CI	Int. Aut. Modular C	Prot Base	Interruptor	Dif.30mA	Int. Aut. Modular C	Prot Base
------	----------	---------------------	-----------	-------------	----------	---------------------	-----------

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	N°	Fase	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1 X	10 mm²	Imp. <input checked="" type="checkbox"/>	1	2,5 mm²	
	N°	Neutro		1	2,5 mm²		1	10 mm²		1	2,5 mm²	
	N°	PE/PEN		1	2,5 mm²		1	10 mm²		1	2,5 mm²	
Tasa arm.	N cargado				No			No			No	
Protección	IC60N 2P2D					ID Dif AC 2P					IC60N 2P2D	
Calibre	Ir	Imisd/IN Fus.	16 A		153,6 A	40 A			16 A		153,6 A	
K/Cal	Tr	Tempo	1			1			1			
Magnético	Li desact.	Δn	estándar (C)				30 mA		estándar (C)			
Térm. abajo	Li	Δt	Sobre el circuito			Aguas Abajo			Sobre el circuito			

RESULTADOS

Cable	Neutro	PE/PEN	3G2,5						3G2,5		
Criterio	IB		IMPOS		9,62 A		40,00 A		IMPOS		9,62 A
S Th.	Iz		1,032 mm²		27,20 A		4,754 mm²		1,032 mm²		27,20 A
Im / Isd Máx	Ik Ar/Ab				4,2 kA / 0,3 kA		4,2 kA / 4,2 kA				4,2 kA / 0,3 kA
Selectividad	Asociación		Total			No calculada			Total		

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm	Icu Assoc.	Ip	20 kA	20 kA	0,40 kA	0,48 kA	255 kA	4,10 kA	20 kA	20 kA	0,48 kA
Icu 1P	Icu 1P Aso.										
Tmáx. Prot.	Arranque		7 ms		2P2D	668 ms		2P	7 ms		2P2D
Contacto	Relé termico										
Fabricante			mg21es1.dmi			mg20es1.ltr			mg21es1.dmi		

SELECTIVIDAD

Límite	Desde										
Térmico	Diferencial		Con	Sin objeto	No calculada	Parcial		Con	Sin objeto		
Selectividad lógica			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			
T1	T2										

IK EXTREMO

Ik3 Máx	Ik2 Min	Ir									
Ik2 Máx	Ik1 Min	Ik1 Máx		180 A	269 A		1750 A	4223 A		213 A	319 A

A

Ind.

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T27.,=CS-T28

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio

50

77

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

CGBT-C01

Ag_arriba S

CGBT-C01

Localizador

=CS

I Total

45,47 A

I instalada

63,00 A

I Dispo

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

ΔU

1,65 %

Socorro

45,47 A

63,00 A

18,00 A

1963 A

1,76 %

FICHA DE
CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

IN ☒

DU ☒

CI ☒

CC ☒

Ag_arriba

=CS

Localizador

=CS-T29

Jdb Ag_arr

D.origen

=J41

Clase

TC

Contenido

ΔU Variador

F+N+PE

Designación

T.C. Reserva

=CS

=CS-J42

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

DIFERENCIAL

=CS

=CS-T30

=J42

TC

F+N+PE

T.C. SAI

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=CS-T29

=J42

=CS-T30

N°

Consumo

K Simul

Lugar geo.

1

2000W

1

JDB Arr

Ind. Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

1

40A

0,2

1

2000W

1

=J42

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

1

40A

0,2

1

2000W

1

=J42

A

0,9

1

1,00

N y S

P+N

CABLE

Tipo

Modo instal

Alma

Polos

42

Mod

Long.

1° recept

L Máx

0 m

66 m (DU)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mod

0 m

66 m (DU)

6,5 %

0 %

1,76 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

42

Mod

0 m

66 m (DU)

6,5 %

0 %

1,76 %

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Interruptor

Dif.30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp. ☒

N°

Fase

Imp. ☒

1

2,5 mm²

N°

Neutro

1

2,5 mm²

N°

PE/PEN

1

2,5 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

Protección

IC60N 2P2D

Imp. ☒

1 X

10 mm²

1

10 mm²

1

10 mm²

No

ID Dif A si 2P

Imp. ☒

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

1

2,5 mm²

No

IC60N 2P2D

Calibre

Ir

Im/Id/IN Fus.

16 A

153,6 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

Magnético

Li desact.

Δn

estándar (C)

30 mA

Térm. abajo

Li

Δt

Sobre el circuito

Agua Abajo

16 A

153,6 A

1

estándar (C)

30 mA

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

Criterio

IB

IMPOS

9,62 A

S Th.

Iz

1,032 mm²

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA / 4,2 kA

Selectividad

Asociación

Total

40,00 A

4,754 mm²

4,2 kA / 4,2 kA

No calculada

IMPOS

9,62 A

1,032 mm²

4,2 kA / 4,2 kA

Total

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

20 kA

20 kA

2,44 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

7 ms

2P2D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg21es1.dmi

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

2,44 kA

7 ms

2P

mg20es1.ltr

20 kA

20 kA

2,44 kA

7 ms

2P2D

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

Térmico

Diferencial

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

☐

☐

T1

T2

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

☐

☐

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

Ir

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

1750 A

4223 A

1750 A

4223 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha:

06/02/2025

Norma:

REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-T29.,.=CS-T30

PROYECTO:

UTPRS Alcorcon

DOC:

Anexo Cálculo

Folio

51

77

Archivo : Calculo Electrico.af

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

RED

Rég.de N

TT

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Ag_arriba N

Ag_arriba S

Localizador

CGBT-C01

CGBT-C01

=CS

I Total

45,47 A

45,47 A

I instalada

63,00 A

63,00 A

I Dispo

18,00 A

18,00 A

Ik3 máx

7910 A

1963 A

ΔU

1,65 %

1,76 %

FICHA DE CÁLCULO 3C

CIRCUITO

Circuito conforme

Circuito conforme

Circuito conforme

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

IN

X

DU

X

CI

X

CC

X

Ag_arriba

Localizador

Jdb Ag_arr

Clase

Contenido

Designación

=CS

=CS-J43

=J21

JDB/ALUMBRADO

F+N+PE

Diferencial

=CS

=CS-V01

=J43

Varios

F+N+PE

Control de Emergencias

=CS

=CS-V02

SOBRETENSION

3F+N+PE

Sobretensiones atmosféricas

INFORMACIONES CABLES/RECEPT.

=J43

=CS-V01

=CS-V02

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

40A

0,6

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

100W

1

N°

Consumo

K Simult.

Lugar geo.

1

1W

1

JDB Arr

Ind, Revis

=J43

A

JDB Arr

Ind, Revis

A

JDB Arr

Ind, Revis

A

Cos φ

K Util

UL

0,9

1

Cos φ

K Util

0,9

1

Cos φ

K Util

1

0

Cos φ Arr.

ID/IN

ΔU Arr.

Cos φ Arr.

ID/IN

0,3

1,00

1,83 %

Cos φ Arr.

ID/IN

0,3

1,00

1,76 %

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

η

Alimentación

1,00

N y S

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

P+N

polos Receptor

Tipo

3P+N

CABLE

=CS-V01

=CS-V02

Tipo

Modo instal.

Alma

Polos

42

Tipo

Modo instal.

Alma

Polos

42

Cobre

Tipo

Modo instal.

Alma

Polos

42

Cobre

Long.

1° recept

L Máx

Long.

1° recept

L Máx

20 m

117 m (CC)

Long.

1° recept

L Máx

2 m

89 m (CC)

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

0 %

1,76 %

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

5 %

0,07 %

1,83 %

ΔU Máx

ΔU Circuito

ΔU Total

6,5 %

0 %

1,76 %

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

K T°

K prox

K Compl

Fs

K Cumul

1,00 (40°C)

1,00

1,00

1,00

1,00

1,00

PROTECCIÓN

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☐ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

☐ Anula la verif. De Ef.Térm.

☒ Icu del automático verificada

Tipo

Prot. CI

Interruptor

Dif,30mA

Int. Aut. Modular C

Prot Base

Int. Aut. Modular C

Prot Base

RESULTADOS IMPUEST.

Imp.

X

N°

Fase

Imp.

X

1

10 mm²

Imp.

X

1

X

2,5 mm²

Imp.

X

1

4 mm²

N°

Neutro

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

4 mm²

N°

PE/PEN

1

10 mm²

1

2,5 mm²

1

4 mm²

Tasa arm.

N cargado

No

No

HR <= 15%

No

Protección

IID Diff AC 2P

IC60N 2P2D

IC60N 4P4D

Calibre

Ir

Imisd/IN Fus.

40 A

96 A

20 A

192 A

K/Cal

Tr

Tempo

1

1

Magnético

Li desact.

Δn

30 mA

estándar (C)

estándar (C)

Térm. abajo

Li

Δt

Agua Abajo

Sobre el circuito

Sobre el circuito

RESULTADOS

Cable

Neutro

PE/PEN

3G2,5

5G4

Criterio

IB

IMPOS

40,00 A

IMPOS

0,48 A

IMPOS

0,00 A

S Th.

Iz

4,754 mm²

0,472 mm²

27,20 A

1,855 mm²

31,71 A

Im / Isd Máx

Ik Ar/Ab

4,2 kA

/ 4,2 kA

4,2 kA

/ 0,7 kA

7,9 kA

/ 6,2 kA

Selectividad

Asociación

No calculada

Total

I<1,51kA+?

INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN

Icu / Icm

Icu Assoc.

Ip

0,48 kA

255 kA

4,10 kA

20 kA

20 kA

0,71 kA

10 kA

10 kA

3,92 kA

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Tmáx. Prot.

Arranque

668 ms

2P

7 ms

2P2D

5 ms

4P4D

Contactador

Relé termico

Fabricante

mg20es1.itr

mg21es1.dmi

mg21es1.dmi

SELECTIVIDAD

Límite

Desde

1512 A

Térmico

Diferencial

No calculada

Parcial

Con

Sin objeto

Con

Sin objeto

Selectividad lógica

T1

T2

IK EXTREMO

Ik3 Máx

Ik2 Min

If

6239 A

1401 A

Ik2 Máx

Ik1 Min

Ik1 Máx

1750 A

4223 A

471 A

718 A

5402,7 A

1554 A

3260 A

A

Ind.

MODIFICACIONES

Calculo Electrico

Fecha: 06/02/2025

Norma: REBT11-21

Ficha de cálculos 3 Circuitos =CS|=CS-J43..=CS-V02

PROYECTO: UTPRS Alcorcon

DOC: Anexo Cálculo

Folio 52 / 77

Archivo : Calculo Electrico.atf

©I.G.E. SA Caneco BT 5.14 Authorized user

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A
RED		=CS	=J1	=J2	=CS	=CS	=CS	=CS	=CS
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación		CS/PART-1							
I instalada	Normal	63,00 A							
I Total	Socorro	63,00 A							
Ik3 máx	Normal	45,47 A							
Ik1 máx	Socorro	45,47 A							
ΔU máx	Normal	1,65 %							
ΔU máx	Socorro	1,76 %							
Localizador		=CS=J3							
Designación		Agrupación de circuitos							
N°	Consumo	1 950,4W							
Alimentación		N y S							
Jdb Ag_arriba		=J1							
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)							
Longitud	Alma	30 m							
L,máx prot.		48 m (DU)							
ΔU Circuito	ΔU Total	1,69 % 3,45 %							
Cable		3G1,5							
Neutro									
PE/PEN	Separado								
Tasa de armónicos									
Protección		iID Diff A si							
Calibre	IΔn	10 A 40 A 30 mA							
Ir	Irn / Isd	96 A							
Reparto de fases		2 2 2							
Cálculo Eléctrico		Unif cuadro obra 8 cir =CS							
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon							
DOC:		Anexo Cálculo							
Fecha:		06/02/2025							
Norma:		REBT11-21							
Modificaciones		REBT11-21							
Ind.		A							
Folio		55 / 77							

Revisión									
RED									
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	CGBT-C01								
	CGBT-C01								
Localizador	=CS								
Designación									
CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
CIRCUITO									
Localizador	=J4								
Designación	Emergencias								
N°	Consumo	0	1	50W	1	194W	1	40A	0
Alimentación	N y S								
Jdb Ag_arriba	=J4								
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)								
Longitud	10 m								
L.máx prot.	70 m (CC)								
ΔU Circuito	0,15 %								
Cable	3G1,5								
Neutro	Separado								
PE/PEN	Tasa de armónicos								
Protección	iC60N								
Calibre	10 A								
Ir	96 A								
Reparto de fases	1								
ENLACE									
Protección	iC60N								
Calibre	10 A								
Ir	96 A								
Reparto de fases	1								
PROT.									
Protección	iC60N								
Calibre	10 A								
Ir	96 A								
Reparto de fases	1								
Cálculo Eléctrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025									
Norma: REBT11-21									
Folio 56 / 77									

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A					
RED		=CS	=J1	=J5	=J6	=CS-CA08	=CS-AL07	=CS-CA08	=CS-AL08	=CS-J06	=J6	=CS-CA09	=CS-AL09	=CS-CA10
Rég.de N	TT													
Tensión	400 V													
DISTRIBUCIÓN														
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01												
	Socorro	CGBT-C01												
Localizador	=CS													
Designación	CS/PART-1													
I instalada	Normal	63,00 A												
I Total	Socorro	63,00 A												
Ik3 máx		45,47 A												
Ik1 máx		45,47 A												
ΔU máx		1,65 %												
ΔU máx		1,76 %												
CIRCUITO														
Localizador														
Designación														
N°	Consumo	1 1101,6W												
Alimentación		N y S												
Jdb Ag_arriba		=J5												
Tipo		RZI-K (AS) (90°C)												
Longitud		30 m												
L.máx prot.		41 m (DU)												
ΔU Circuito		1,96 %												
Cable		3G1,5												
Neutro														
PE/PEN		Separado												
Tasa de armónicos														
Protección		iC60N												
Calibre		10 A												
Ir		96 A												
Reparto de fases		2												
ENLACE														
Protección		iC60N												
Calibre		10 A												
Ir		96 A												
Reparto de fases		2												
PROT.														
Protección		iC60N												
Calibre		10 A												
Ir		96 A												
Reparto de fases		2												
Cálculo Eléctrico														
Unif cuadro obra 8 cir =CS														
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon												
DOC:		Anexo Cálculo												
Fecha:		06/02/2025												
Norma:		REBT11-21												
Ind.		A												
MODIFICACIONES														
Folio		57 / 77												

Revisión									
RED	=CS								
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación									
CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
CIRCUITO									
Localizador	=J8	=CS=CA13	=CS=AL13	=CS=CA14	=CS=AL14	=CS=J09	=J9	=CS=CA15	
Designación									
N°	Consumo	0	1	1	1	1	0	1	
Alimentación									
Jdb Ag_arriba	=J1	=J8	=J8	=J8	=J8	=J1	=J1	=J9	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
Longitud	Alma	0 m	30 m	30 m	30 m	0 m	0 m	10 m	Cobre
L.máx prot.			32 m (DU)		48 m (DU)				
ΔU Circuito	ΔU Total		2,51 %	4,27 %	1,69 %	0 %	1,76 %		
Cable			3G1,5		3G1,5			3G1,5	
Neutro	Separado								
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
PROT.									
Protección			IC60N		IC60N	iLD Diff AC			
Calibre	IΔn		10 A		10 A	40 A	30 mA		
Ir	Im / Isd					96 A			
Reparto de fases									
			1		1		2		
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025 Normas: REBT11-21									
Folio 59 / 77									

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A
RED		=CS	=J1	=J9	=CS	=CS	=J1	=J10	=CS
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Normal		CGBT-C01							
Ag_arriba		CGBT-C01							
Socorro									
Localizador	=CS								
Designación		CS/PART-1							
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
Localizador		=CS-AL15	=CS-CA16	=CS-AL16	=CS-J10	=J10	=CS-CA17	=CS-AL17	=CS-CA18
Designación		94-Úmpleo (Existente)		15-Emergencias (Existente)		Agrupación de circuitos		15-Consulta reconocimiento (Existente)	
N°	Consumo	1	950,4W	1	50W	1	40A	1	1296W
Alimentación		N y S		N y S		N y S		N y S	
Jdb Ag_arriba		=J9		=J9		=J1		=J10	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
Longitud		30 m		50 m		10 m		30 m	
L.máx prot.		48 m (DU)		70 m (CC)		0 m		35 m (DU)	
ΔU Circuito		1,69 %		0,15 %		0 %		2,31 %	
ΔU Total		3,45 %		1,91 %		1,76 %		4,06 %	
Cable		3G1,5		3G1,5		3G1,5		3G1,5	
Neutro		Separado							
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
Protección		iC60N		iC60N		iID Diff AC		iC60N	
Calibre		10 A		10 A		40 A		10 A	
Ir		96 A		96 A		30 mA		96 A	
Reparto de fases		2		2		1		1	
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025									
Norma: REBT11-21									
Ind.									
MODIFICACIONES									
A									
Folio									
60									
77									

Revisión											
RED											
Rég.de N	TT										
Tensión	400 V										
DISTRIBUCIÓN											
Ag_arriba	CGBT-C01										
	CGBT-C01										
Localizador	=CS										
Designación											
CS/PART-1											
I instalada	Normal	Socorro									
I Total	63,00 A	63,00 A									
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A									
Ik1 máx	7910 A	1963 A									
ΔU máx	4223 A	2187 A									
	1,65 %	1,76 %									
CIRCUITO											
Localizador											
=CS=AL18											
=J11											
=CS=CA19											
=CS=J12											
=CS=CA20											
Designación											
2-1-Incendio (Existente)											
N°	Consumo	1	100W	1	40A	0	0	1	40A	0	1
Alimentación	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S
Jdb Ag_arriba	=J10	=J1	=J1	=J11	=J11	=J11	=J11	=J11	=J11	=J11	=J11
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)
Longitud	Alma	50 m	Cobre	10 m	Cobre	60 m	Cobre	106 m (DU)	10 m	Cobre	10 m
L.máx prot.		70 m (CC)									
ΔU Circuito	ΔU Total	0,3 %	2,05 %	0 %	1,76 %	0 %	1,76 %	0 %	1,76 %	0 %	1,76 %
Cable		3G1,5				3G2,5					3G1,5
Neutro											
PE/PEN	Separado										
Tasa de armónicos											
ENLACE											
Protección											
iLD Diff AC											
iC60N											
Calibre	IΔn	10 A	40 A	30 mA	40 A	30 mA	40 A	30 mA	40 A	30 mA	40 A
Ir	IΔn	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A	96 A
Reparto de fases											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											
101											
102											
103											
104											
105											
106											
107											
108											
109											
110											
111											
112											
113											
114											
115											
116											
117											
118											
119											
120											
121											
122											
123											
124											
125											
126											
127											
128											
129											
130											
131											
132											
133											
134											
135											
136											
137											
138											
139											
140											
141											
142											
143											
144											
145											
146											
147											
148											
149											
150											
151											
152											
153											
154											
155											
156											
157											
158											
159											
160											
161											
162											
163											
164											
165											
166											
167											
168											
169											
170											
171											
172											
173											
174											
175											
176											
177											
178											
179											
180											
181											
182											
183											
184											
185											
186											
187											
188											
189											
190											
191											
192											
193											
194											
195											
196											
197											
198											
199											
200											
201											
202											
203											
204											
205											
206											
207											
208											
209											
210											
211											
212											
213											
214											
215											
216											
217											
218											
219											
220											
221											
222											
223											
224											
225											
226											
227											
228											
229											
230											
231											
232											
233											
234											
235											
236											
237											
238											
239											
240											
241											
242											
243											
244											
245											
246											
247											
248											
249											
250											
251											
252											
253											
254											
255											
256											
257											
258											
259											
260											
261											
262											
263											
264											
265											
266											
267											
268											
269											
270											
271											
272											
273											
274											
275											
276											
277											
278											
279											
280											
281											
282											
283											
284											
285											
286											
287											
288											
289											
290											
291											
292											
293											
294											
295											
296											
297											
298											
299											
300											
301											
302											
303											
304											
305											
306											
307											
308											
309											
310											
311											
312											
313											
314											
315											
316											
317											
318											
319											
320											
321											
322											
323											
324											
325											
326											
327											
328											
329											
330											
331											
332											
333											
334											
335											
336											
337											
338											
339											
340											
341											
342											
343											
344											
345											
346											
347											
348											
349											
350											
351											
352											
353											
354											
355											
356											
357											
358											
359											
360											
361											
362											
363											
364											
365											
366											
367											
368											
369											
370											
371											
372											
373											
374											
375											
376											
377											
378											
379											
380											
381											
382											
383											
384											
385											
386											
387											
388											
389											
390											
391											
392											
393											
394											
395											
396											
397											
398											
399											
400											
401											
402											
403											
404											
405											
406											
407											
408											
409											
410											
411											
412											
413											
414											
415											
416											
417											
418											
419											
420											
421											
422											
423											
424											
425											
426											
427											
428											
429											
430											
431											
432											
433											
434											
435											
436											
437											
438											
439											
440											
441											
442											
443											
444											
445											
446											
447											
448											
449											
450											
451											
452											
453											
454											
455											
456											
457											
458											
459											
460											
461											
462											
463											
464											
465											
466											
467											
468											
469											
470											
471											
472											
473											
474											
475											
476											
477											
478											
479											
480											
481											
482											
483											
484											
485											
486											
487											
488											
489											
490											
491											
492											
493											
494											
495											
496											
497											
498											
499											
500											
501											
502											
503											
504											
505											
506											
507											
508											
509											
510											
511											
512											
513											
514											
515											
516											
517											
518											
519											
520											
521											
522											
523											
524											
525											
526											
527											
528											
529											
530											
531											
532											
533											
534											
535											
536											
537											
538											
539											
540											
541											
542											
543											
544											
545											
546											
547											
548											
549											
550											
551											
552											
553											
554											
555											
556											
557											
558											
559											
560											
561											
562											
563											
564											
565											
566											
567											
568											
569											
570											
571											
572											
573											
574											
575											
576											
577											
578											
579											
580											
581											
582											
583											
584											
585											
586											
587											
588											
589											
590											
591											
592											
593											
594											
595											
596											
597											
598											
599											
600											
601											
602											
603											
604											
605											
606											
607											
608											
609											
610											
611											
612											
613											
614											
615											
616											
617											
618											
619											
620											
621											
622											
623											
624											
625											
626											
627											
628											
629											
630											
631											
632											
633											
634											
635											
636											
637											
638											
639											
640											
641											
642											
643											
644											
645											
646											
647											
648											
649											
650											
651											
652											
653											
654											
655											
656											

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A
RED		=CS	=J1	=J16	=J17	=CS-AL24	=CS-CA25	=CS-AL25	=CS-J17
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Normal		CGBT-C01							
Ag_arriba		CGBT-C01							
Socorro									
Localizador	=CS								
Designación		CS/PART-1							
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
Localizador		=CS-AL24	=CS-CA25	=CS-AL25	=CS-J17	=CS-J17	=CS-CA32	=CS-AL26	=CS-CA33
Designación		Circuito 1 Circulaciones Zona 1							
N°	Consumo	1	400W	1	500W	1	40A	1	200W
Alimentación		N y S							
Jdb Ag_arriba		=J16							
Tipo		RZI-K (AS) (90°C)							
Longitud		30 m							
L.máx prot.		117 m (CC)							
ΔU Circuito		0,43 %							
Cable		3G2,5							
Neutro		Separado							
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
Protección		iC60N							
Calibre		10 A							
Ir		96 A							
Reparto de fases		1							
Calculo Electrico		Unif cuadro obra 8 cir =CS							
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon							
DOC:		Anexo Cálculo							
Fecha:		06/02/2025							
Norma:		REBT11-21							
Ind.		A							
MODIFICACIONES									
Folio		64 / 77							

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A
RED		=CS	=J1	=J17	=Q46	2P	40 A	L 2	=CS
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación	CS/PART-1								
I instalada	Normal	63,00 A							
I Total	Socorro	63,00 A							
Ik3 máx		45,47 A							
Ik1 máx		1963 A							
ΔU máx		4223 A							
		2187 A							
		1,65 %							
		1,76 %							
Localizador		=CS=AL27	=J18	=CS=J18	=CS=AL28	=CS=CA28	=CS=AL28	=CS=CA28	=CS=AL29
Designación		Circuito 2 Circulaciones Zona 2							
N°	Consumo	1	350W	1	40A	0	1	200W	1
Alimentación		N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S
Jdb Ag_arriba		=J17	=J1	=J18	=J18	=J18	=J18	=J18	=J1
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)							
Longitud	Alma	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre	30 m	Cobre
L,máx prot.		99 m (DU)							
ΔU Circuito	ΔU Total	0,37 %	2,13 %	0 %	1,76 %				
Cable		3G2,5							
Neutro									
PE/PEN	Separado								
Tasa de armónicos									
Protección		iC60N	iID Diff AC						iID Diff AC
Calibre	IΔn	10 A	40 A	30 mA					40 A
Ir	IΔn		96 A						96 A
Reparto de fases		2	2	2	2	2	2	2	2
Calculo Electrico		Unif cuadro obra 8 cir =CS							
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon							
DOC:		Anexo Cálculo							
Fecha:		06/02/2025							
Normas:		REBT11-21							
Ind.		MODIFICACIONES							
A									
Folio		65 / 77							

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A
RED		=CS	=J1	=J20	=J21	=J22	=CS-T01		
Rég.de N	TT								
Tensión	400 V								
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación		CS/PART-1							
I instalada	Normal	Socorro							
I Total		63,00 A	63,00 A	45,47 A	45,47 A	7910 A	1963 A	4223 A	2187 A
Ik3 máx									
Ik1 máx									
ΔU máx									
CIRCUITO		=CS-AL32	=CS=CA27	=CS-AL33	=CS-J21	=CS-J22	=CS-T01		
Designación		Control Alumbrado	Emergencias	Reserva	FUERZA	DIFERENCIAL	T.C. Pasado (Existente)		
N°	Consumo	1	1	1	1	1	1	1	600W
Alimentación		N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S		
Jdb Ag_arriba		=J20	=J20	=J20	=J21	=J21	=J22		
Tipo		RZI-K (AS) (90°C)	RZI-K (AS) (90°C)	RZI-K (AS) (90°C)			RZI-K (AS) (90°C)		
Longitud	Alma	40 m	10 m	0 m			50 m		Cobre
L.máx prot.		117 m (CC)		117 m (CC)			71 m (CC)		
ΔU Circuito	ΔU Total	0,07 %	1,83 %	0 %	0 %	1,76 %	1,07 %	2,83 %	
Cable		3G2,5	3G1,5				3G2,5		
Neutro									
PE/PEN									
Tasa de armónicos					HR ≤ 15%				
Protección		iC60N		iC60N	iC60H	iLD Diff AC	iC60N		
Calibre	IΔn	10 A		10 A	40 A	40 A	16 A		
Ir	Im / Isd	96 A		96 A	384 A	30 mA	153,6 A		
Reparto de fases		1	1	1	123	3	3		
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon							
DOC:		Anexo Cálculo							
Fecha:		06/02/2025		Norma:		REBT11-21		Folio	
								67 / 77	

Revisión										
RED										
Rég.de N	TT									
Tensión	400 V									
DISTRIBUCIÓN										
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01								
	Socorro	CGBT-C01								
Localizador	=CS									
Designación	CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro								
	63,00 A	63,00 A								
	I Total	45,47 A	45,47 A							
	Ik3 máx	7910 A	1963 A							
	Ik1 máx	4223 A	2187 A							
ΔU máx	1,65 %	1,76 %								
CIRCUITO	Localizador	=CS-T02	=J23	=CS-T03	=CS-T04	=CS-J24	=J24	=CS-T05		
	Designación	T.C. Control Supervisor (Existente)	DIFERENCIAL		T.C. Dilataciones (Existente)			Atracenas (Existente)		
	N°	Consumo	1	1650W	1	40A	0	1	1650W	
	Alimentación	N y S	N y S	N y S	N y S			N y S		
	Jdb Ag_arriba	=J22	=J21	=J23	=J23	=J21	=J24			
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)		
	Longitud	Alma	50 m	Cobre	50 m	Cobre	0 m	50 m	Cobre	
	L.máx prot.	71 m (CC)	71 m (CC)	71 m (CC)	71 m (CC)			71 m (CC)		
	ΔU Circuito	ΔU Total	2,95 %	4,70 %	2,95 %	4,70 %	0 %	1,76 %	2,95 %	4,70 %
	Cable		3G2,5		3G2,5				3G2,5	
ENLACE	Neutro									
	PE/PEN	Separado								
	Tasa de armónicos									
PROT.	Protección	iC60N	iLD Diff AC	iC60N	iC60N	iLD Diff AC		iC60N		
	Calibre	IΔn	16 A	40 A	30 mA	40 A	30 mA	16 A		
	Ir		153,6 A	153,6 A	153,6 A				153,6 A	
	Reparto de fases		3	3	3	3	3	3	3	
Calculo Electrico										
Unif cuadro obra 8 cir =CS										
PROYECTO: UTPRS Alcorcon										
DOC: Anexo Cálculo										
Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21										
Folio 68 / 77										

Revisión		A	A	A	A	A	A	A	A				
RED													
Rég.de N	TT												
Tensión	400 V												
DISTRIBUCIÓN													
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01											
	Socorro	CGBT-C01											
Localizador	=CS												
Designación		CS/PART-1											
I instalada	Normal	Socorro											
I Total	63,00 A	63,00 A											
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A											
Ik1 máx	7910 A	1963 A											
ΔU máx	4223 A	2187 A											
	1,65 %	1,76 %											
CIRCUITO		=CS-T06		=J25		=CS-T07		=J26		=CS-T08		=CS-J27	
Designación		Instalaciones (Existente)		DIFERENCIAL		T.C. Cama UTPR 1		DIFERENCIAL		T.C. Cama UTPR 1		DIFERENCIAL	
N°	Consumo	1	1650W	1	40A	1	2000W	1	40A	1	2000W	1	40A
Alimentación		N y S		N y S		N y S		N y S		N y S		N y S	
Jdb Ag_arriba		=J24		=J21		=J25		=J21		=J26		=J21	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)				RZ1-K (AS) (90°C)			
Longitud		Alma		50 m		Cobre		40 m		Cobre		50 m	
L.máx prot.		71 m (CC)				66 m (DU)				66 m (DU)			
ΔU Circuito		ΔU Total		2,95 %		4,70 %		0 %		1,76 %		0 %	
Cable		3G2,5				3G2,5				3G2,5			
Neutro		Separado											
PE/PEN													
Tasa de armónicos													
Protección		iC60N		iID Diff A si		iC60N		iID Diff A si		iC60N		iID Diff A si	
Calibre		16 A		40 A		30 mA		40 A		30 mA		40 A	
Ir		153,6 A		153,6 A		153,6 A		153,6 A		153,6 A			
Reparto de fases		3		3		3		3		3		3	
PROT.													
Calculo Electrico													
Unif cuadro obra 8 cir =CS													
PROYECTO:		UTPRS Alcorcon											
DOC:		Anexo Cálculo											
Fecha:		06/02/2025											
Norma:		REBT11-21											
Folio		69 / 77											

Revisión									
RED	=CS								
Rég.de N	TT	A		A		A		A	
Tensión	400 V	A		A		A		A	
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación									
CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
CIRCUITO									
Localizador	=J27	=CS-T09	=CS-J28	=J28	=CS-T10	=CS-J29	=J29	=CS-T11	
Designación		T.C. Cama UTPR 2	DIFERENCIAL		T.C. Cama UTPR 2	DIFERENCIAL		T.C. Cama UTPR 3	
N°	Consumo	0	1	40A	1	2000W	1	40A	0
Alimentación		N y S	N y S		N y S	N y S		N y S	
Jdb Ag_arriba		=J27	=J21	=J21	=J28	=J21	=J21	=J29	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
Longitud	Alma	0 m	30 m	Cobre	40 m	Cobre	0 m	25 m	Cobre
L.máx prot.		66 m (DU)			66 m (DU)			66 m (DU)	
ΔU Circuito	ΔU Total	2,14 %	3,90 %	1,76 %	2,86 %	4,62 %	0 %	1,76 %	1,79 %
Cable		3G2,5			3G2,5			3G2,5	3,54 %
Neutro	Separado								
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
PROT.									
Protección		iC60N	iID Diff A si		iC60N	iID Diff A si		iC60N	
Calibre	IΔn	16 A	40 A	30 mA	16 A	40 A	30 mA	16 A	
Ir	Irn / Isd		153,6 A			153,6 A			153,6 A
Reparto de fases									
		3	3	3	3	3	3	3	
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21									
Folio 70 / 77									

Revisión											
RED	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
Rég.de N	TT										
Tensión	400 V										
DISTRIBUCIÓN											
Ag_arriba	CGBT-C01										
	CGBT-C01										
Localizador	=CS										
Designación	CS/PART-1										
I instalada	Normal	Socorro									
	63,00 A	63,00 A									
	45,47 A	45,47 A									
	7910 A	1963 A									
	4223 A	2187 A									
ΔU máx	1,65 %	1,76 %									
CIRCUITO											
Localizador	=CS-J30	=J30	=CS-T12	=CS-T13	=CS-J31	=J31	=CS-T14	=CS-J32			
Designación	DIFERENCIAL		T.C. Varios UTPR 1 y 2	T.C. Varios UTPR 3-4-5	DIFERENCIAL		T.C. Camia UTPR 4	DIFERENCIAL			
N°	Consumo	1	40A	0	1	40A	1	2000W	1	40A	
Alimentación	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	N y S	
Jdb Ag_arriba	=J21	=J21	=J30	=J30	=J21	=J21	=J31	=J21			
Tipo			RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)				
Longitud	Alma	0 m	50 m	65 m		0 m	25 m				
L.máx prot.			66 m (DU)	66 m (DU)			66 m (DU)				
ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	1,76 %	3,57 %	5,33 %	4,65 %	6,41 %	1,79 %	3,54 %	0 %	1,76 %
Cable			3G2,5	3G2,5			3G2,5				
Neutro	Separado										
PE/PEN											
Tasa de armónicos											
PROT.											
Protección	iID Diff A si										
Calibre	IΔn	40 A	30 mA			40 A	30 mA			40 A	30 mA
Ir	Irn / Isd									153,6 A	
Reparto de fases		3		3		3		3		3	
Calculo Electrico											
Unif cuadro obra 8 cir =CS											
PROYECTO: UTPRS Alcorcon											
DOC: Anexo Cálculo											
Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21											
Folio 71 / 77											

Revisión									
RED	=CS								
Rég.de N	TT	A		A		A		A	
Tensión	400 V	A		A		A		A	
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación									
CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
CIRCUITO									
Localizador	=J32	=CS-T15	=CS-J33	=J33	=CS-T16	=CS-J34	=J34	=CS-T17	
Designación		T.C. Cama UTPR 5	DIFFERENCIAL		T.C. Cama UTPR 5	DIFFERENCIAL		T.C. Aseo UTPR 1	
N°	Consumo	1	40A	0	1	40A	0	1	2000W
Alimentación		N y S	N y S		N y S	N y S		N y S	
Jdb Ag_arriba	=J21	=J32	=J21	=J21	=J33	=J21	=J21	=J34	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	
Longitud	Alma	30 m	Cobre	0 m	40 m	Cobre	0 m	30 m	Cobre
L.máx prot.		66 m (DU)			66 m (DU)			66 m (DU)	
ΔU Circuito	ΔU Total	2,14 %	3,90 %	1,76 %	2,86 %	4,62 %	0 %	1,76 %	2,14 %
Cable		3G2,5			3G2,5			3G2,5	3,90 %
Neutro	Separado								
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
PROT.									
Protección		iC60N	iID Diff A si			iC60N	iID Diff AC		iC60N
Calibre	IΔn	16 A	40 A	30 mA		16 A	40 A	30 mA	16 A
Ir	Irn / Isd		153,6 A				153,6 A		153,6 A
Reparto de fases		3	3	3	3	3	3	3	3
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025 Norma: REBT11-21									
Folio 72 / 77									

Revisión															
RED															
Rég.de N	TT		A		A		A		A						
Tensión	400 V		A		A		A		A						
DISTRIBUCIÓN															
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01													
	Socorro	CGBT-C01													
Localizador	=CS														
Designación	CS/PART-1														
I instalada	Normal	Socorro													
	63,00 A	63,00 A													
	I Total	45,47 A	45,47 A												
	Ik3 máx	7910 A	1963 A												
	Ik1 máx	4223 A	2187 A												
ΔU máx	1,65 %	1,76 %													
CIRCUITO	Localizador	=CS-T18		=J35		=CS-T19		=CS-T20		=CS-J36		=CS-T21			
	Designación	T.C. Aseo UTPR 2		DIFERENCIAL		T.C. Aseo UTPR 3		T.C. Aseo UTPR 4		DIFERENCIAL		T.C. Aseo UTPR 5			
	N°	Consumo	1	2000W	1	40A	1	2000W	1	40A	1	2000W	1	2000W	
	Alimentación	N y S		N y S		N y S		N y S		N y S		N y S			
	Jdb Ag_arriba	=J34		=J21		=J35		=J35		=J21		=J36			
	Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)			
	Longitud	Alma	30 m	Cobre	0 m	20 m	Cobre	20 m	Cobre	0 m	20 m	Cobre	20 m	Cobre	
	L.máx prot.	66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)			
	ΔU Circuito	ΔU Total	2,14 %	3,90 %	0 %	1,76 %	1,43 %	3,19 %	1,43 %	3,19 %	0 %	1,76 %	1,43 %	3,19 %	
	Cable	3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5			
ENLACE	Neutro	Separado													
	PE/PEN														
	Tasa de armónicos														
	Protección	iC60N		iLD Diff AC		iC60N		iC60N		iLD Diff AC		iC60N			
PROT.	Calibre	IΔn	16 A	40 A	30 mA	16 A	153,6 A	16 A	40 A	30 mA	16 A	153,6 A			
	Ir	IΔn	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A	153,6 A			
	Reparto de fases	3		3		3		3		3		3			
Calculo Electrico										PROYECTO: UTPRS Alcorcon				Folio 73 / 77	
Unif cuadro obra 8 cir =CS										DOC: Anexo Cálculo					
Fecha: 06/02/2025										Norma: REBT11-21					

Revisión									
RED									
Rég.de N		TT		A		A		A	
Tensión		400 V		A		A		A	
DISTRIBUCIÓN									
Normal		CGBT-C01		A		A		A	
Ag_arriba		CGBT-C01		A		A		A	
Socorro		CGBT-C01		A		A		A	
Localizador		=CS		A		A		A	
Designación		CS/PART-1		A		A		A	
I instalada		Normal		Socorro		A		A	
I Total		63,00 A		63,00 A		A		A	
Ik3 máx		45,47 A		45,47 A		A		A	
Ik1 máx		7910 A		1963 A		A		A	
ΔU máx		4223 A		2187 A		A		A	
		1,65 %		1,76 %		A		A	
CIRCUITO									
Localizador		=CS-T22		=J37		=CS-J37		=J38	
Designación		T.C. Bañera		T.C. Control Enfermería		T.C. Sistema Emisora Enfermería		=CS-T24	
N°		Consumo		1		2000W		1	
Alimentación		N y S		N y S		N y S		N y S	
Jdb Ag_arriba		=J36		=J21		=J21		=J21	
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)	
Longitud		Alma		10 m		20 m		35 m	
L.máx prot.		66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)		66 m (DU)	
ΔU Circuito		ΔU Total		0,71 %		2,47 %		0 %	
Cable		3G2,5		3G2,5		3G2,5		3G2,5	
Neutro		Separado		Separado		Separado		Separado	
PE/PEN		Separado		Separado		Separado		Separado	
Tasa de armónicos		Tasa de armónicos		Tasa de armónicos		Tasa de armónicos		Tasa de armónicos	
Protección		iC60N		iC60N		iC60N		iC60N	
Calibre		16 A		16 A		16 A		16 A	
Ir		153,6 A		153,6 A		153,6 A		153,6 A	
Reparto de fases		3		3		3		3	
PROT.									
Protección		iC60N		iC60N		iC60N		iC60N	
Calibre		16 A		16 A		16 A		16 A	
Ir		153,6 A		153,6 A		153,6 A		153,6 A	
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									

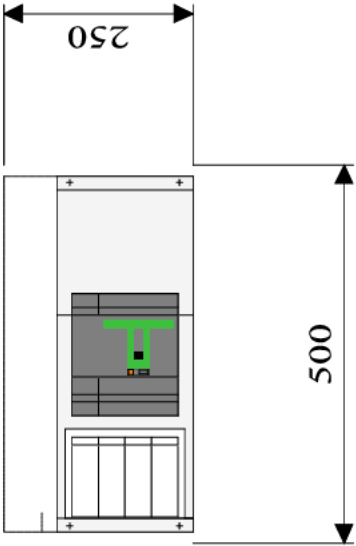
Revisión									
RED	=CS								
Rég.de N	TT	A		A		A		A	
Tensión	400 V	A		A		A		A	
DISTRIBUCIÓN									
Ag_arriba	Normal	CGBT-C01							
	Socorro	CGBT-C01							
Localizador	=CS								
Designación									
CS/PART-1									
I instalada	Normal	Socorro							
I Total	63,00 A	63,00 A							
Ik3 máx	45,47 A	45,47 A							
Ik1 máx	7910 A	1963 A							
ΔU máx	4223 A	2187 A							
	1,65 %	1,76 %							
CIRCUITO									
Localizador	=J39	=CS-T25	=CS-J40	=J40	=CS-T26	=CS-T27	=CS-J41	=J41	
Designación		T.C. Cuna Térmica	DETERMINAL		T.C. Suido - Lencería - Medicación	T.C. Circulaciones - Zona Espera	DETERMINAL		
N°	Consumo	0	1	2000W	1	2000W	1	40A	0
Alimentación		N y S	N y S		N y S	N y S	N y S		
Jdb Ag_arriba	=J21	=J39	=J21		=J40	=J40	=J21		=J21
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)			RZ1-K (AS) (90°C)	RZ1-K (AS) (90°C)			
Longitud	Alma	0 m		0 m	40 m	60 m		0 m	
L.máx prot.		66 m (DU)			66 m (DU)	66 m (DU)			
ΔU Circuito	ΔU Total	1,79 %	3,54 %	0 %	2,86 %	4,29 %	0 %	1,76 %	
Cable		3G2,5			3G2,5	3G2,5			
Neutro	Separado								
PE/PEN									
Tasa de armónicos									
PROT.									
Protección		IC60N	iID Diff AC		IC60N	IC60N	iID Diff AC		
Calibre	IΔn	16 A	40 A	30 mA	16 A	16 A	40 A	30 mA	
Ir	Im / Isd			153,6 A		153,6 A		153,6 A	
Reparto de fases									
		3	3	3	3	3	3	3	
Calculo Electrico									
Unif cuadro obra 8 cir =CS									
PROYECTO: UTPRS Alcorcon									
DOC: Anexo Cálculo									
Fecha: 06/02/2025 Normas: REBT11-21									
Folio 75 / 77									



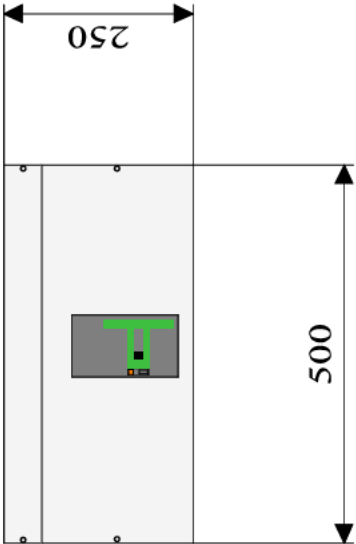
Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Estudio luminotécnico

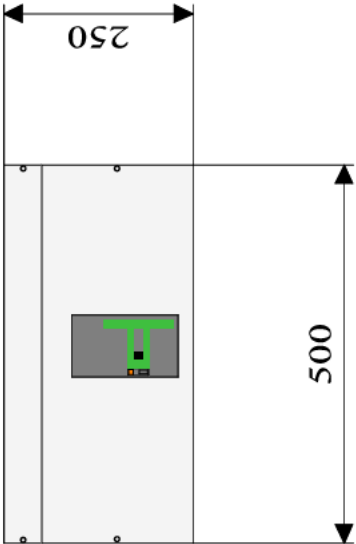




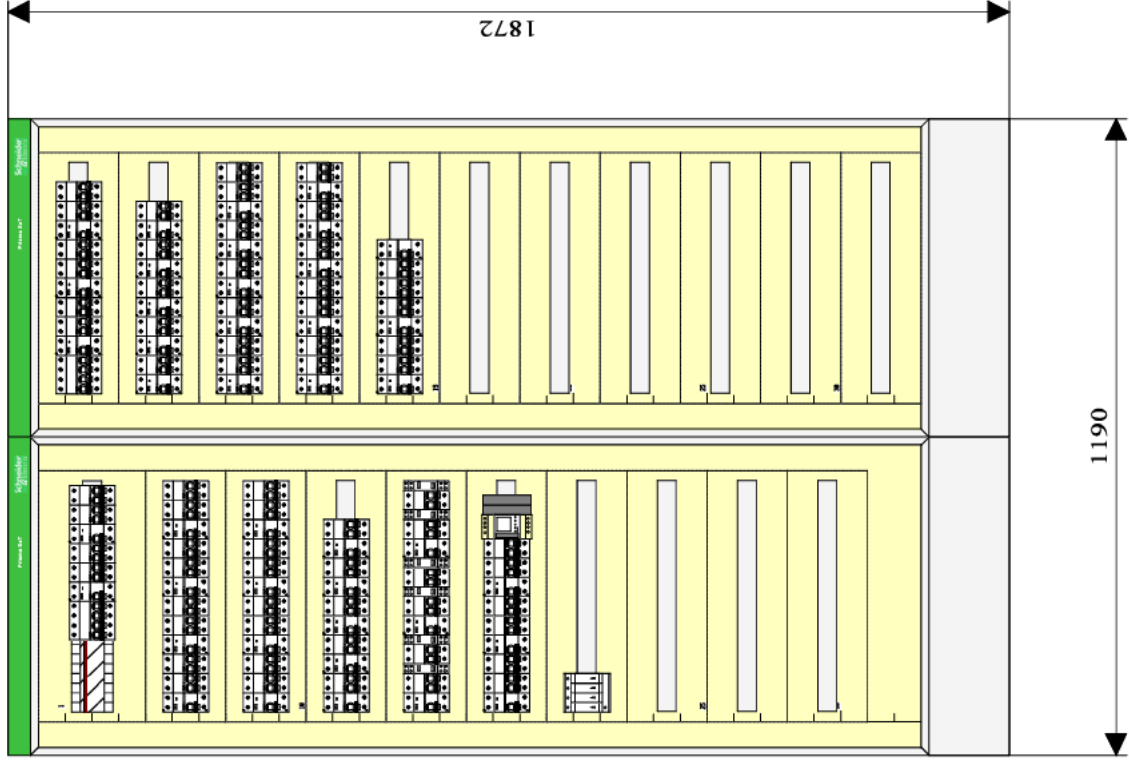
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 0 %	
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



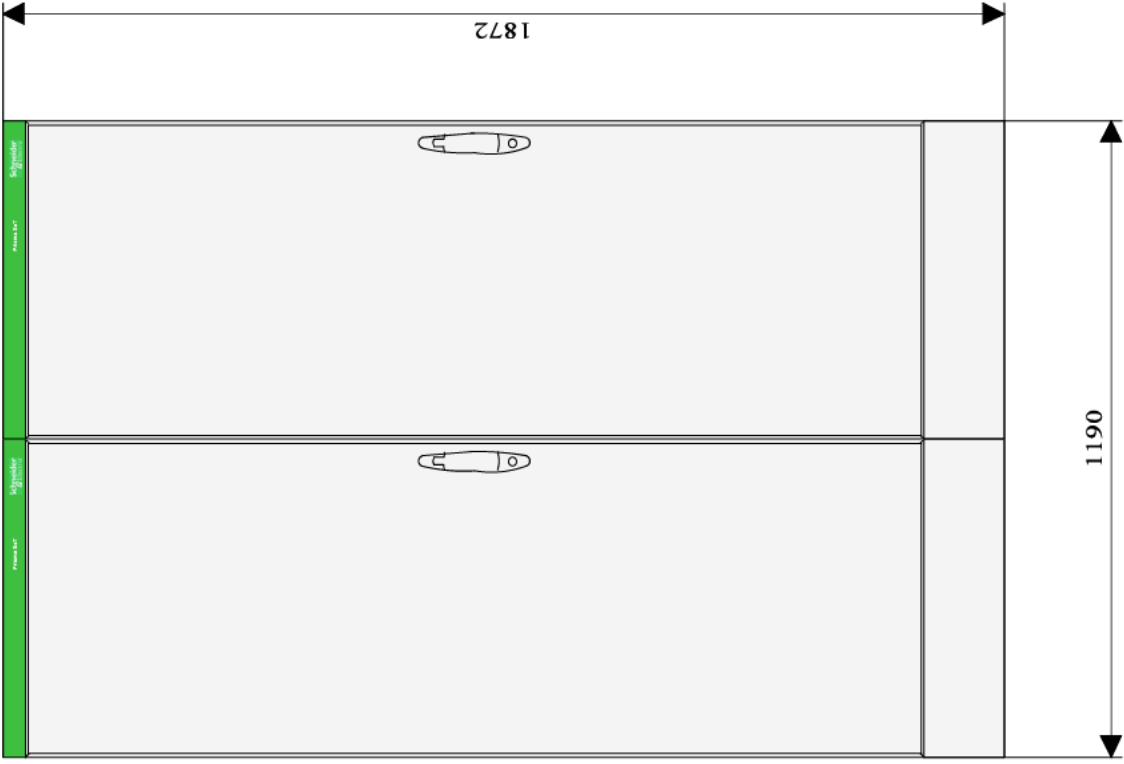
		Reserva efectiva : 0 %	
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G		
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



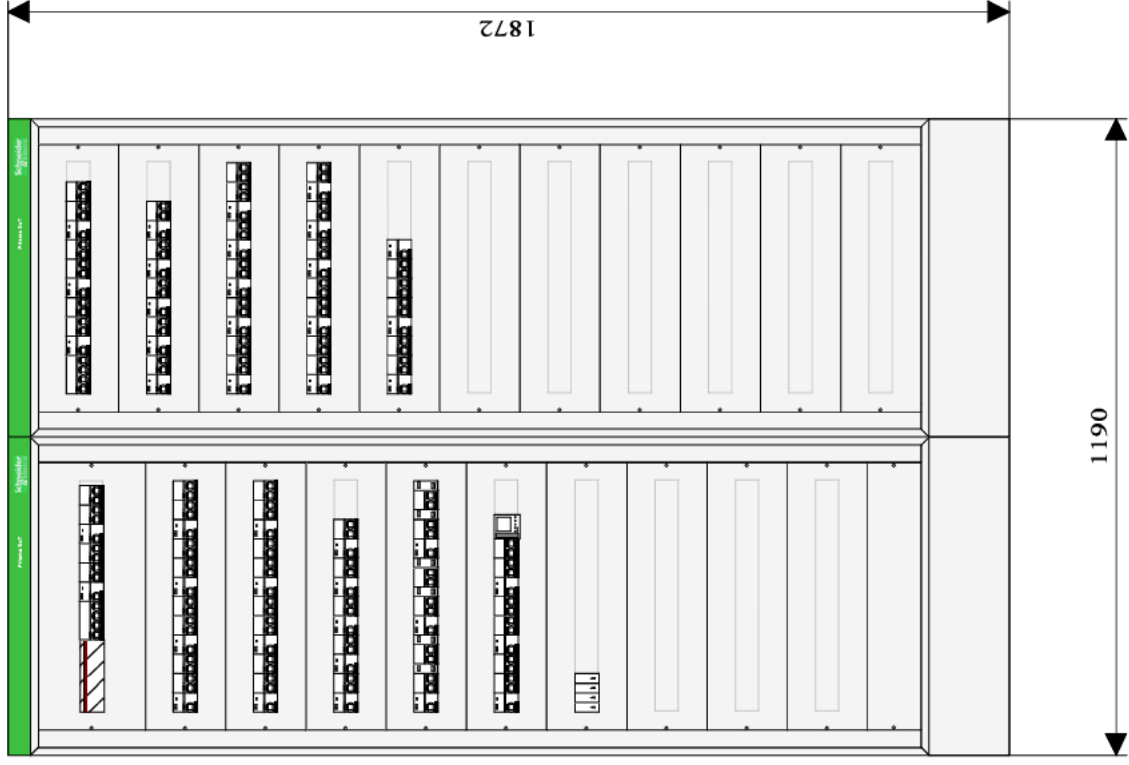
		Reserva efectiva : 0 %	
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G		
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



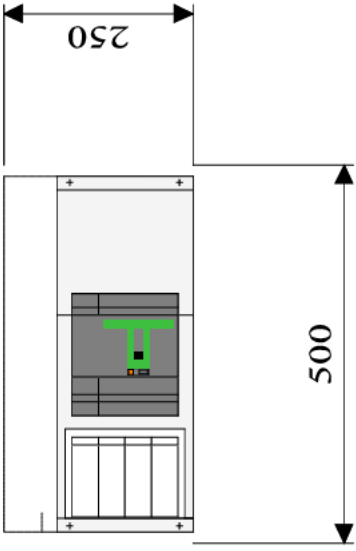
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



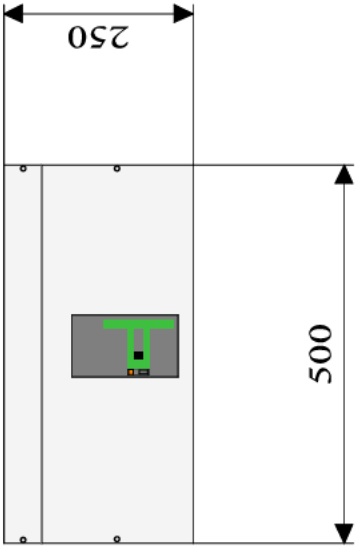
Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Cálculo de envolventes eléctricas

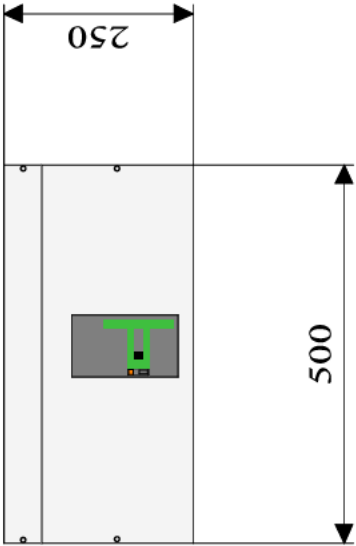




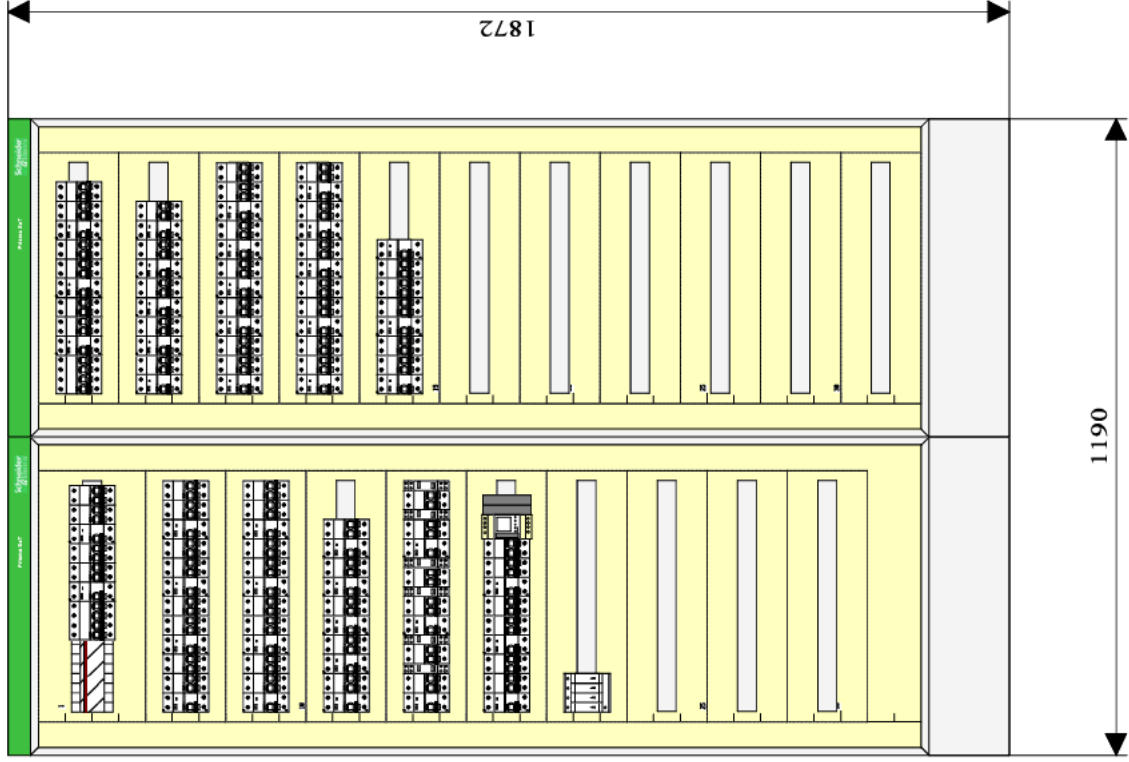
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 0 %	
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



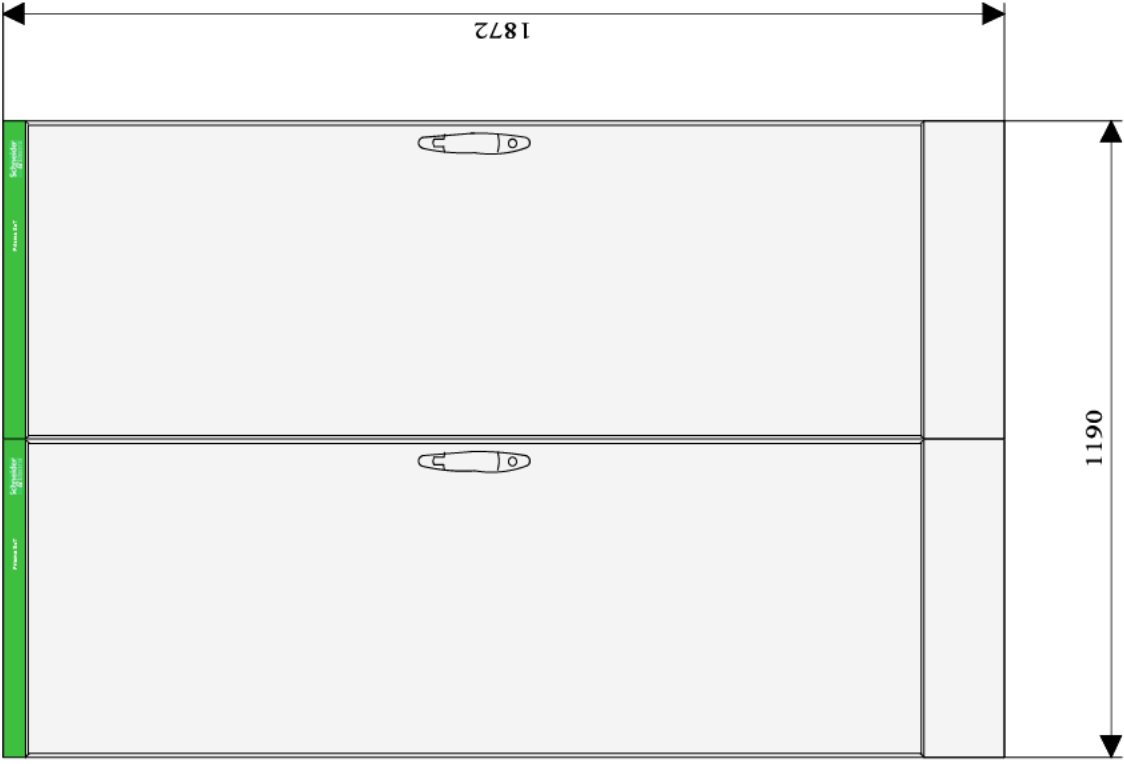
		Reserva efectiva : 0 %	
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G		
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



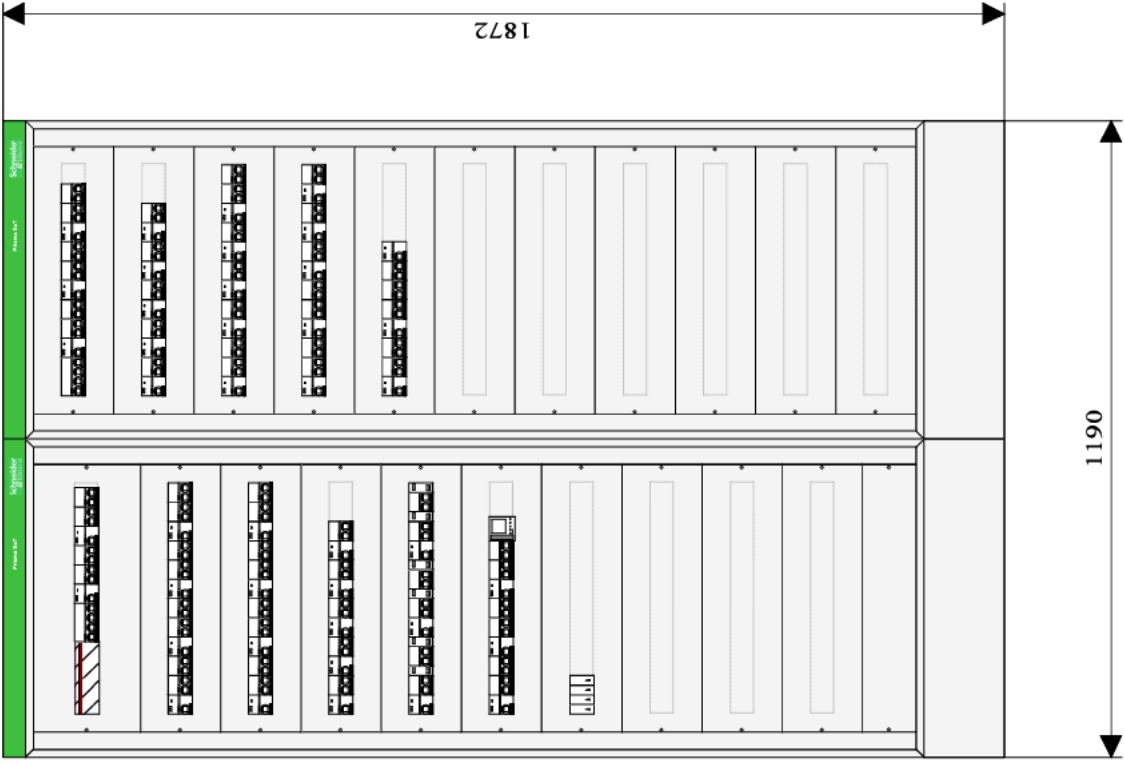
		Reserva efectiva : 0 %	
UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G		
Amplicació...dro Sotano	In: 63 A, Icc: 3.0 kA, IP: 30		1



UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



UTPRS ALCORCON	PrismaSeT G	Reserva efectiva : 51 %	
CS PARI 1	In: 63 A, Icc: 25.0 kA, IP: 30		1



Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Cálculo de red de conductos



ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{tij}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m³).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m³/h).

A = Area (mm²).

Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (\epsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

De = Diámetro equivalente (mm).

ϵ = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Impulsion

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
 Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
 Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
 Otros: 0

Equilibrado (%): 15
 Pérdidas secundarias (%): 10
 Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	17,97	-26,96	-8,99	4.827	-8,99	0*	
2	17,97	-27,55	-9,57				
3	17,97	47,56	65,53				
4	17,97	46,84	64,81				
5	17,97	43,6	61,58				
6	21,68	32,69	54,37				
7	21,01	33,37	54,39				
8	17,97	41,79	59,76				
9	21,68	31,12	52,8				
10	17,72	35,64	53,36				
11	18,68	23,37	42,05				
12	17,72	32,3	50,02				
13	19,14	31,46	50,6				
14	3,2	36,06	39,26				
15	19,14	28,39	47,54				
16	20,09	28,28	48,38				
17	4,55	32,36	36,91				
18	20,09	27,1	47,19				
19	18,33	28,61	46,95				
20	13,17	27,44	40,61				
21	18,33	20,71	39,05				
22	18,33	15,47	33,81				
23	13,17	23,4	36,57				
24	5,85	29,93	35,78				
25	5,85	26,5	32,36				
26	5,85	28,23	34,08				
27	5,85	26,27	32,13				
28	5,85	25,35	31,2	253	5,85	25,35 (!)	
29	5,85	25,67	31,53	253	5,85	25,67 (!)	
30	18,33	12,76	31,09				
31	18,33	7,52	25,86				
32	18,33	6,34	24,67				
33	14,49	9,98	24,47				
34	3,62	2,55	6,17				
35	3,62	2,55	6,17				
36	3,62	12,33	15,95				
37	3,62	12,33	15,95				
38	14,49	5,08	19,57				
39	3,62	11,67	15,29	199	3,62	11,67 (!)	
40	3,62	11,62	15,24	199	3,62	11,62 (!)	
41	3,62	1,87	5,49	199	3,62	1,87 (!)	
42	3,62	1,94	5,56	199	3,62	1,94 (!)	

43	4,55	30,2	34,75	223	4,55	30,2 (!)
44	3,2	34,93	38,13			
45	3,2	33,8	37			
46	3,2	33,22	36,42	187	3,2	33,22 (!)
47	18,68	16,49	35,17			
48	4,67	29,38	34,05			
49	4,67	24,52	29,19			
50	4,67	27,61	32,28			
51	4,67	26,02	30,69			
52	4,67	25,36	30,03	226	4,67	25,36 (!)
53	4,67	23,9	28,57	226	4,67	23,9 (!)
54	21,01	29,74	50,75			
55	19,51	31,51	51,02			
56	19,14	22,28	41,42			
57	19,14	16,57	35,71			
58	8,51	26,06	34,56			
59	8,51	21,08	29,59			
60	8,51	23,03	31,54			
61	8,51	20,27	28,78			
62	8,51	19,03	27,53	305	8,51	19,03 (!)
63	8,51	20,01	28,51	305	8,51	20,01 (!)
64	19,51	28,7	48,21			
65	15,67	32,33	48,01			
66	13,34	1,66	15			
67	7,74	11,8	19,54			
68	13,34	-2,87	10,48			
69	3,34	6,34	9,67			
70	3,34	2,87	6,2			
71	3,34	6,06	9,39	191	3,34	6,06 (!)
72	3,34	1,48	4,81			
73	3,34	0,3	3,64			
74	3,34	-0	3,34	191	3,34	0*
78	7,74	7,46	15,2			
79	7,74	4,93	12,68			
80	7,74	4,49	12,23	291	7,74	4,49 (!)
82	15,67	29,31	44,99			
83	17,24	27,63	44,87			
84	19,02	20,49	39,5			
85	19,02	14,07	33,08			
86	4,75	27,19	31,94			
87	4,75	22,24	27			
88	4,75	25,87	30,62			
89	4,75	24,14	28,9			
90	4,75	23,37	28,13	304	4,75	23,37 (!)
91	4,75	21,46	26,21	304	4,75	21,46 (!)
92	17,24	19,36	36,6			
93	17,24	14,39	31,64			
94	17,24	11,6	28,84			
95	17,24	6,63	23,88			
96	17,24	5,5	22,74			
97	13,63	8,92	22,55			
98	3,41	1,93	5,34			
99	3,41	1,93	5,34			
100	3,41	12,25	15,65			
101	3,41	12,25	15,65			
102	13,63	5,43	19,06			
103	3,41	11,68	15,09	193	3,41	11,68 (!)
104	3,41	1,43	4,84	193	3,41	1,43 (!)
105	3,41	1,5	4,91	193	3,41	1,5 (!)
106	3,41	11,8	15,21	193	3,41	11,8 (!)

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	2	3		Ventilador			4.827				-75,109
4	4	5		Codo		Imp./0,18	4.827				3,235
3	2	1	0,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	-4.827	700x350	533	5,47	0,589
4	3	4	0,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	4.827	700x350	533	5,47	0,724
5	8	6		Bifurcación T		Imp./0,2487	2.164				5,391
6	8	7		Bifurcación T		Imp./0,2557	2.663				5,373
7	8	5	2,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	-4.827	700x350	533	5,47	1,816
9	9	10		Derivación T		Imp./-0,0316	1.712				-0,561

10	9	11		Derivación T		Imp./0,5754	452				10,751
8	6	9	1,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0184	2.164	400x250	343	6,01(!)(*)	1,566
12	12	13		Derivación T		Imp./-0,0303	1.525				-0,581
13	12	14		Derivación T		Imp./3,3645	187				10,759
11	10	12	2,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.712	350x250	322	5,43	3,342
15	15	16		Derivación T		Imp./-0,0418	1.302				-0,84
16	15	17		Derivación T		Imp./2,3371	223				10,629
14	13	15	1,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.525	300x250	299	5,65	3,067
18	18	19		Derivación T		Imp./0,0132	796				0,242
19	18	20		Derivación T		Imp./0,4997	506				6,581
17	16	18	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.302	250x250	273	5,79	1,184
21	21	22		Codo		Imp./0,2858	796				5,239
20	19	21	3,68	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	796	200x200	219	5,53	7,902
23	23	24		Derivación T		Imp./0,135	253				0,79
24	23	25		Derivación T		Imp./0,72	253				4,215
22	20	23	2,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0219	506	200x150	189	4,69	4,038
26	26	27		Codo		Imp./0,3343	253				1,957
25	24	26	1,57	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	253	150x150	164	3,12	1,699
27	27	28	0,85	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	253	150x150	164	3,12	0,925
28	25	29	0,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0243	253	150x150	164	3,12	0,831
30	30	31		Codo		Imp./0,2858	796				5,239
29	22	30	1,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	796	200x200	219	5,53	2,714
32	32	33		Deriv. T Doble		Imp./0,0141	398				0,204
33	32	34		Deriv. T Doble		Imp./5,11	199				18,506
34	32	35		Deriv. T Doble		Imp./5,11	199				18,506
31	31	32	0,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	796	200x200	219	5,53	1,181
36	38	36		Bifurcación T		Imp./1	199				3,621
37	38	37		Bifurcación T		Imp./1	199				3,621
35	33	38	1,97	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0225	398	150x150	164	4,91	4,902
38	36	39	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0254	199	150x150	164	2,46	0,66
39	37	40	1,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0254	199	150x150	164	2,46	0,71
40	34	41	0,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0254	199	150x150	164	2,46	0,675
41	35	42	0,87	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0254	199	150x150	164	2,46	0,608
42	17	43	2,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0249	223	150x150	164	2,75	2,157
44	44	45		Codo		Imp./0,3537	187				1,131
43	14	44	1,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0257	187	150x150	164	2,31	1,135
45	45	46	0,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0257	187	150x150	164	2,31	0,578
47	47	48		Derivación T		Imp./0,24	226				1,121
48	47	49		Derivación T		Imp./1,28	226				5,979
46	11	47	2,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0221	452	150x150	164	5,58	6,881
50	50	51		Codo		Imp./0,3408	226				1,592
49	48	50	2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	226	150x150	164	2,79	1,767
51	51	52	0,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	226	150x150	164	2,79	0,657
52	49	53	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0248	226	150x150	164	2,79	0,621
54	54	55		Derivación T		Imp./-0,0137	2.053				-0,267
55	54	56		Derivación T		Imp./0,4878	610				9,338
53	7	54	2,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,018	2.663	500x250	381	5,92	3,633
57	57	58		Derivación T		Imp./0,135	305				1,148
58	57	59		Derivación T		Imp./0,72	305				6,125
56	56	57	2,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0213	610	200x150	189	5,65	5,705
60	60	61		Codo		Imp./0,324	305				2,757
59	58	60	1,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0235	305	150x150	164	3,77	3,028
61	61	62	0,82	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0235	305	150x150	164	3,77	1,245
62	59	63	0,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0235	305	150x150	164	3,77	1,074
64	64	65		Deriv. T Doble		Imp./0,0129	1.380				0,202
65	64	66		Deriv. T Doble		Imp./2,4885	382				33,208
66	64	67		Deriv. T Doble		Imp./3,7019	291				28,668
63	55	64	2,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0185	2.053	400x250	343	5,7	2,812
68	68	69		Derivación T		Imp./0,24	191				0,801
69	68	70		Derivación T		Imp./1,28	191				4,27
67	66	68	1,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	382	150x150	164	4,72	4,526
70	69	71	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	191	150x150	164	2,36	0,282
72	72	73		Codo		Imp./0,3521	191				1,175
71	70	72	2,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	191	150x150	164	2,36	1,391
73	73	74	0,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	191	150x150	164	2,36	0,303
78	78	79		Codo		Imp./0,3261	291				2,526
79	79	80	0,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0237	291	150x150	164	3,59	0,448
82	82	83		Derivación T		Imp./0,0064	772				0,111
83	82	84		Derivación T		Imp./0,2883	608				5,483
81	65	82	2,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.380	300x250	299	5,11	3,022
85	85	86		Derivación T		Imp./0,24	304				1,141
86	85	87		Derivación T		Imp./1,28	304				6,085
84	84	85	2,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0213	608	200x150	189	5,63	6,419

88	88	89		Codo		Imp./0,3633	304					1,727
87	86	88	1,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0239	304	200x150	189	2,81		1,318
89	89	90	1,02	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0239	304	200x150	189	2,81		0,77
90	87	91	1,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0239	304	200x150	189	2,81		0,787
92	92	93		Codo		Imp./0,2879	772					4,965
91	83	92	4,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0208	772	200x200	219	5,36		8,27
94	94	95		Codo		Imp./0,2879	772					4,965
93	93	94	1,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0208	772	200x200	219	5,36		2,798
96	96	97		Deriv. T Doble		Imp./0,0141	386					0,192
97	96	98		Deriv. T Doble		Imp./5,11	193					17,407
98	96	99		Deriv. T Doble		Imp./5,11	193					17,407
95	95	96	0,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0208	772	200x200	219	5,36		1,134
100	102	100		Bifurcación T		Imp./1	193					3,406
101	102	101		Bifurcación T		Imp./1	193					3,406
99	97	102	1,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	386	150x150	164	4,77		3,492
102	100	103	0,85	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	193	150x150	164	2,38		0,563
103	99	104	0,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	193	150x150	164	2,38		0,496
104	98	105	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	193	150x150	164	2,38		0,424
105	101	106	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	193	150x150	164	2,38		0,444
101	67	78	3,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0237	291	150x150	164	3,59		4,337

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
------	-------	------	------------------	------------	----------------	------------	------------	---------------	---------------	------------	-------------------	---------------------------

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 2

Nudo Destino: 3

Presión "P" (Pa) = 115,109

Caudal "Q" (m³/h) = 4.827

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (115,109 x 4.827) / (3600 x 0,762) = 203

Wesp = 151 W/(m³/s) Categoría SFP 0

Retorno

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 6 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/4

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	17,97	0	17,97	4.827	17,97	0*	
2	17,97	0,59	18,56				
3	17,96	-74,15	-56,19				
4	17,96	-73,43	-55,46				
5	17,96	-70,19	-52,23				
6	21,68	-67,96	-46,28				
7	21	-67,34	-46,34				
8	17,96	-68,38	-50,41				
9	21,68	-64,45	-42,77				
10	17,74	-55,07	-37,33				
11	5,89	-52,63	-46,74				
12	17,74	-52,42	-34,67				
13	19,17	-49,74	-30,58				
14	3,2	-46,26	-43,06				
21	7,53	-13,67	-6,15	797	-3,76	-2,38 (!)	
22	7,41	-15	-7,59				
23	7,41	-12,68	-5,28				
24	7,41	-11,11	-3,7	506	-3,7	0*	
22	19,17	-45,12	-25,95				
23	7,53	-15,55	-8,02				
24	7,41	-16,66	-9,25				
25	4,55	-20,42	-15,87				
23	4,55	-19,82	-15,28	223	-2,27	-13 (!)	
24	3,2	-45,11	-41,91	187	-1,6	-40,31 (!)	
25	5,89	-51,4	-45,51				
26	5,89	-49,52	-43,63				
27	5,89	-49,21	-43,32	451	-2,94	-40,38 (!)	
28	21	-63,15	-42,15				
29	19,49	-55,31	-35,82				
30	6,89	-52,02	-45,13				
31	6,89	-46,83	-39,94	610	-3,45	-36,5 (!)	
32	18,75	-46,92	-28,17				
33	15,67	-38,94	-23,26				
34	7,47	-38,77	-31,3				
35	7,47	-35,97	-28,5	381	-3,73	-24,77 (!)	
36	15,67	-36,16	-20,48				
37	7,05	-22,92	-15,88				
38	6,87	-26,88	-20,01				
39	7,05	-21	-13,96	771	-3,52	-10,44 (!)	
40	6,87	-25,52	-18,65				
41	6,87	-23,24	-16,37				
42	6,87	-22,12	-15,25	609	-3,43	-11,82 (!)	
43	19,49	-54,2	-34,7				
44	18,75	-48,88	-30,13				
45	1,57	-47,33	-45,76				
46	1,57	-46,93	-45,37	291	-0,78	-44,58 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	3	2		Ventilador			4.826				-74,746
4	4	5		Codo		Asp./0,18	-4.826				3,233
3	2	1	0,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0169	4.827	700x350	533	5,47	0,589
4	3	4	0,96	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	-4.826	700x350	533	5,47	0,724
6	8	6		Bifurcación T		Asp./0,1906	-2.164				4,132
7	8	7		Bifurcación T		Asp./0,194	-2.662				4,073
7	8	5	2,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0169	4.826	700x350	533	5,47	1,815
9	9	10		Derivación T		Asp./0,3069	-1.713				5,446
10	9	11		Derivación T		Asp./-0,6748	-451				-3,971
8	6	9	2,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0184	-2.164	400x250	343	6,01(!)(*)	3,508
12	12	13		Derivación T		Asp./0,2138	-1.526				4,098
13	12	14		Derivación T		Asp./-2,6217	-187				-8,384
11	10	12	2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,019	-1.713	350x250	322	5,44	2,653
20	23	21	2,58	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,021	-797	250x250	273	3,54	1,877
22	22	23		Codo		Asp./0,313	-506				2,319
21	24	22	1,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	-506	200x200	219	3,51	1,653
23	23	24	1,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	-506	200x200	219	3,51	1,571
20	22	23		Deriv. T Doble		Asp./2,3816	-797				17,93
21	22	24		Deriv. T Doble		Asp./2,2549	-506				16,705

22	22	25		Deriv. T Doble		Asp./2,2167	-223					10,081
21	25	23	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0249	-223	150x150	164	2,75	0,596	
22	22	13	3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0192	1.526	300x250	299	5,65	4,624	
23	14	24	1,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0257	-187	150x150	164	2,31	1,148	
25	25	26		Codo		Asp./0,3191	-451				1,878	
24	11	25	1,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0226	-451	200x200	219	3,13	1,235	
26	26	27	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0226	-451	200x200	219	3,13	0,311	
28	28	29		Derivación T		Asp./0,3247	-2.052				6,33	
29	28	30		Derivación T		Asp./-0,4318	-610				-2,975	
27	7	28	3,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,018	-2.662	500x250	381	5,92	4,191	
30	30	31	6,72	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	-610	250x200	244	3,39	5,184	
32	32	33		Derivación T		Asp./0,3129	-1.380				4,905	
33	32	34		Derivación T		Asp./-0,4201	-381				-3,137	
34	34	35	2,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,023	-381	200x150	189	3,53	2,8	
36	36	37		Derivación T		Asp./0,6537	-771				4,606	
37	36	38		Derivación T		Asp./0,069	-609				0,474	
35	33	36	2,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0195	-1.380	300x250	299	5,11	2,778	
38	37	39	2,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0211	-771	250x250	273	3,43	1,919	
40	40	41		Codo		Asp./0,332	-609				2,28	
39	38	40	1,76	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	-609	250x200	244	3,38	1,357	
41	41	42	1,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0217	-609	250x200	244	3,38	1,124	
42	43	44		Derivación T		Asp./0,2439	-1.761				4,574	
43	43	45		Derivación T		Asp./-7,0494	-291				-11,055	
41	29	43	0,82	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0185	-2.052	400x250	343	5,7	1,117	
44	44	32	1,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0189	-1.761	350x250	322	5,59	1,962	
45	45	46	1,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,025	-291	250x200	244	1,62	0,391	

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
------	-------	------	------------------	------------	----------------	------------	------------	---------------	---------------	------------	-------------------	---------------------------

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Nudo Origen: 3

Nudo Destino: 2

Presión "P" (Pa) = 114,746

Caudal "Q" (m³/h) = 4.826

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (114,746 x 4.826) / (3600 x 0,762) = 202

Wesp = 151 W/(m³/s) Categoría SFP 0



Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Cálculo de la red de AFCH,



ANEXO DE CALCULOS. AGUA FRÍA PARA CONSUMO HUMANO

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \quad \gamma = \rho \times g ; \quad H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad, 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q_s^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Contadores.

$$h_{fc} = 10 \times [(Q_s / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

Q_s = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

Caudal Simultáneo "Q_s". Método General.

- Por aparatos o grifos:

$$Q_s = Q_i \times K_{ap}$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10} n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$Q_s = Q_{iv} \times K_{ap} \times N_v \times K_v$$

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{iv} = Caudal instalado en el suministro o vivienda (l/s).

K_{ap} = Coeficiente de simultaneidad.

n = Número de aparatos o grifos.

N_v = Número de viviendas tipo.

$K(\%)$ = Coeficiente mayoración.
 $\alpha = 0$; Fórmula francesa.
 $\alpha = 1$; Edificios de oficinas.
 $\alpha = 2$; Viviendas.
 $\alpha = 3$; Hoteles, hospitales.
 $\alpha = 4$; Escuelas, universidades, cuarteles.

Caudal Simultáneo " Q_s ". Método UNE 149201.

- Edificios de Viviendas:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Oficinas, Estaciones, Aeropuertos, etc:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,4 \times Q_i^{0,54}) + 0,48$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,682 \times Q_i^{0,45}) - 0,14$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = (1,7 \times Q_i^{0,21}) - 0,7$ (l/s)

- Edificios de Hoteles, Discotecas, Museos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (1,08 \times Q_i^{0,5}) - 1,83$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Centros Comerciales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (4,3 \times Q_i^{0,27}) - 6,65$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Hospitales:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (0,25 \times Q_i^{0,65}) + 1,25$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

Si todos $Q_{ap} < 0,5$ l/s, $Q_s = (0,698 \times Q_i^{0,5}) - 0,12$ (l/s)

Si algún $Q_{ap} \geq 0,5$ l/s:

$Q_i \leq 1$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$Q_i > 1$ l/s, $Q_s = Q_i^{0,366}$ (l/s)

- Edificios de Escuelas, Polideportivos:

Para $Q_i > 20$ l/s, $Q_s = (-22,5 \times Q_i^{-0,5}) + 11,5$ (l/s)

Para $Q_i \leq 20$ l/s, depende de los caudales instantáneos mínimos:

$Q_i \leq 1,5$ l/s, $Q_s = Q_i$ (No existe simultaneidad)

$$Q_i > 1,5 \text{ l/s}, Q_s = (4,4 \times Q_i^{0,27}) - 3,41 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Q_i = Caudal instalado en el tramo (l/s).

Q_{ap} = Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato (l/s) .

Datos Generales

Aqua fría.

Densidad : 1.000 Kg/m³

Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Aqua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m³

Viscosidad cinemática : 0,0000066 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.

Presión dinámica mínima (mca):

Grifos : 10 ; Fluxores : 15

Presión dinámica máxima (mca):

Grifos : 50 ; Fluxores : 50

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías metálicas: 2

Tuberías plásticas: 2

Acometida metálica: 2

Acometida plástica: 2

Tubo alimentación metálico: 2

Tubo alimentación plástico: 2

Distribuidor principal metálico: 2

Distribuidor principal plástico: 2

Montantes metálicos: 2

Montantes plásticos: 2

Derivación particular metálica: 2

Derivación particular plástica: 2

Derivación aparato metálica: 2

Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Materia/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
2	2	3	0,12	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,027	0,4	0,3215	25	18	0,018	1,26
3	2	4	0,11	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0441	0,05	0,05	25	18	0,001	0,2
4	4	5		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
5	2	6		LLP		F	0,3	0,2623	20	21,7	0,074	
6	3	7		LLP		F	0,4	0,3215	20	21,7	0,107	
7	5	8	1,03	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,01	0,24
8	8	9	5,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,056	0,24
9	9	10	0,96	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,009	0,24
10	10	11	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
11	6	12	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0277	0,3	0,2623	20	16,2	0,014	1,27
12	12	13	0,09	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,003	0,49
13	13	14	0,06	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
14	14	15	1,05	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,033	0,49
15	15	16	5,55	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,172	0,49
16	16	17	1,22	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,038	0,49
17	17	18	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
18	12	19	0,12	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,013	0,97
19	19	20	1,1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,115	0,97
20	20	21	1,7	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,178	0,97
21	21	22	1,31	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,137	0,97
22	22	23	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,293	0,97
23	7	24	0,09	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0265	0,4	0,3215	20	16,2	0,022	1,56
24	24	25	0,06	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,006	0,97
25	24	26	0,06	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
26	26	27	0,07	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
27	27	28	0,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,027	0,49
28	28	29	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83

29	24	30	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
30	25	31	0,15	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,016	0,97
31	31	32	0,74	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,077	0,97
32	32	33	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0281	0,2	0,2	16	12,4	1,065	1,66
33	34	35		LLP		F	1,05	0,7689	20	21,7	0,523	
34	35	36	0,13	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0265	0,45	0,3482	25	18	0,022	1,37
36	35	38	0,08	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0255	0,6	0,4207	25	18	0,019	1,65
41	36	43		LLP		F	0,4	0,3215	20	21,7	0,107	
39	38	41		LLP		F	0,4	0,4	20	21,7	0,158	
42	47	45	0,64	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0315	0,15	0,15	20	16,2	0,04	0,73
43	45	48	3,41	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0299	0,15	0,15	16	12,4	0,775	1,24
45	46	47	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
66	67	68	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
68	69	70		LLP		F	0,5	0,4215	20	21,7	0,174	
69	70	71	0,08	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0441	0,05	0,05	25	18	0	0,2
70	70	72	0,07	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0441	0,05	0,05	25	18	0	0,2
72	72	74		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
72	73	75	0,09	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0265	0,4	0,3215	20	16,2	0,022	1,56
76	78	79	0,75	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,007	0,24
79	81	82	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0281	0,2	0,2	16	12,4	1,065	1,66
80	79	83	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
86	88	89	4,31	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,041	0,24
87	89	90	3,86	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,037	0,24
88	90	91	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
94	97	67	3,59	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,034	0,24
96	98	99		LLP		F	0,7	0,6005	20	21,7	0,332	
97	99	100	0,09	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,027	0,4	0,3215	25	18	0,013	1,26
98	99	101	0,08	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0441	0,05	0,05	25	18	0	0,2
98	101	102		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
99	99	103		LLP		F	0,25	0,229	20	21,7	0,058	
100	100	104		LLP		F	0,4	0,3215	20	21,7	0,107	
101	102	105	1,2	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,011	0,24
102	105	106	6,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,058	0,24
103	106	107	0,76	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,007	0,24
104	107	108	2,81	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
109	112	113	0,51	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,005	0,24
110	113	114	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0396	0,05	0,05	16	12,4	0,094	0,41
114	117	118	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
125	110	127	1,2	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,011	0,24
1	1	2		LLP		F	0,75	0,6338	20	21,7	0,366	
114	110	112	3,86	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,037	0,24
115	115	120	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,293	0,97
116	120	121	2,66	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,278	0,97
117	121	122	1,22	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,127	0,97
117	103	123	0,06	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0285	0,25	0,229	20	16,2	0,008	1,11
118	123	127	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,001	0,24
119	123	122	0,07	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,008	0,97
120	104	124	0,2	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0265	0,4	0,3215	20	16,2	0,049	1,56
121	124	125	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,008	0,97
122	124	126	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
123	126	127	0,19	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,006	0,49
124	127	128	0,62	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,019	0,49
125	128	117	0,09	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,003	0,49
126	124	126	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
127	121	129	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0281	0,2	0,2	16	12,4	1,064	1,66
128	129	125	1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,105	0,97
127	75	130	0,13	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,004	0,49
132	130	77	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
132	73	70		LLP		F	0,4	0,3215	20	21,7	0,107	
133	71	135		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
134	135	78	0,83	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,008	0,24
131	88	133	0,2	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,002	0,24
132	133	74	0,25	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,002	0,24
103	36	114	0,17	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0441	0,05	0,05	25	18	0,001	0,2
104	114	115		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
105	97	116	4,42	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,042	0,24
106	116	115	0,19	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,002	0,24
107	43	117	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0265	0,4	0,3215	20	16,2	0,019	1,56
108	117	118	0,08	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
109	117	119	0,1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,01	0,97
110	118	120	0,66	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,021	0,49
114	117	63	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
115	119	123	0,54	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,057	0,97
116	123	124	0,74	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,077	0,97

117	124	125	1,75	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,182	0,97
118	38	125	0,19	Deriv.particular	PP3,2/0,01	F/0,0303	0,2	0,1922	25	18	0,011	0,76
119	125	126		LLP		F	0,2	0,1922	20	21,7	0,043	
120	41	127	0,07	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,007	0,97
121	41	128	0,07	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
122	128	129	0,31	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,01	0,49
123	129	130	1,43	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,044	0,49
124	130	131	0,38	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,012	0,49
125	131	132	0,07	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,002	0,49
126	132	57	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
127	41	133	0,4	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,013	0,49
128	133	134	0,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,027	0,49
129	134	135	0,71	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,022	0,49
130	135	58	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
131	127	136	0,49	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,052	0,97
132	136	137	0,88	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,092	0,97
133	137	138	1,65	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,172	0,97
134	138	60	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0281	0,2	0,2	16	12,4	1,065	1,66
135	126	139	0,2	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0297	0,2	0,1922	20	16,2	0,019	0,93
136	139	140	5,45	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0297	0,2	0,1922	20	16,2	0,531	0,93
136	140	47	0,45	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0315	0,15	0,15	20	16,2	0,028	0,73
137	140	46	3,97	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0427	0,05	0,05	20	16,2	0,038	0,24
134	125	61	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0281	0,2	0,2	16	12,4	1,065	1,66
135	120	139	0,85	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,026	0,49
136	139	140	0,54	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,017	0,49
137	59	140	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83
128	75	131	0,11	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,011	0,97
136	131	135	0,64	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,067	0,97
137	140	141	0,7	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,022	0,49
138	141	75	0,1	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,003	0,49
135	81	135	1,53	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0294	0,2	0,2	20	16,2	0,16	0,97
136	140	139	0,68	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,035	0,1	0,1	20	16,2	0,021	0,49
137	139	84	2,8	Deriv.particular	PE-X5/0,01	F/0,0329	0,1	0,1	16	12,4	0,312	0,83

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
2		2,8	2,8	24,13	21,33	0	
3		2,8	2,8	24,12	21,32	0	
4		2,8	2,8	24,13	21,33	0	
5		2,8	2,8	24,13	21,33	0	
6		2,8	2,8	24,06	21,26	0	
7		2,8	2,8	24,01	21,21	0	
8		2,8	2,8	24,12	21,32	0	
9		2,8	2,8	24,06	21,26	0	
10		2,8	2,8	24,05	21,25	0	
11	Lavamanos	0	0	23,96	23,96	0,05	
12		2,8	2,8	24,05	21,25	0	
13		2,8	2,8	24,04	21,24	0	
14		2,8	2,8	24,04	21,24	0	
15		2,8	2,8	24,01	21,21	0	
16		2,8	2,8	23,84	21,04	0	
17		2,8	2,8	23,8	21	0	
18	Lavabo	0	0	23,49	23,49	0,1	
19		2,8	2,8	24,03	21,23	0	
20		2,8	2,8	23,92	21,12	0	
21		2,8	2,8	23,74	20,94	0	
22		2,8	2,8	23,6	20,8	0	
23	Bañera < 1.40 m	0	0	23,31	23,31	0,2	
24		2,8	2,8	23,99	21,19	0	
25		2,8	2,8	23,98	21,18	0	
26		2,8	2,8	23,99	21,19	0	
27		2,8	2,8	23,98	21,18	0	
28		2,8	2,8	23,96	21,16	0	
29	Lavabo	0	0	23,64	23,64	0,1	
30	Inodoro cisterna	0	0	23,68	23,68	0,1	
31		2,8	2,8	23,97	21,17	0	
32		2,8	2,8	23,89	21,09	0	
33	Ducha	0	0	22,82	22,82	0,2	
34		2,8	2,8	24,5	21,7	0	
35		2,8	2,8	23,98	21,18	0	
36		2,8	2,8	23,95	21,15	0	
38		2,8	2,8	23,96	21,16	0	
43		2,8	2,8	23,85	21,05	0	
47		2,8	2,8	23,33	20,53	0	

48	Grifo aislado	0	0	22,51	22,51	0,15
41		2,8	2,8	23,8	21	0
45		3,4	3,4	23,29	19,89	0
46		2,8	2,8	23,32	20,52	0
47	Lavamanos	0	0	23,22	23,22	0,05
57	Inodoro cisterna	0	0	23,42	23,42	0,1
58	Lavabo	0	0	23,43	23,43	0,1
59	Lavabo	0	0	23,45	23,45	0,1
60	Ducha	0	0	22,41	22,41*	0,2
61	Ducha	0	0	22,44	22,44	0,2
63	Inodoro cisterna	0	0	23,52	23,52	0,1
67		2,8	2,8	23,87	21,07	0
68	Lavamanos	0	0	23,78	23,78	0,05
69		2,8	2,8	24,5	21,7	0
70		2,8	2,8	24,33	21,53	0
71		2,8	2,8	24,33	21,53	0
72		2,8	2,8	24,33	21,53	0
73		2,8	2,8	24,22	21,42	0
74		2,8	2,8	24,32	21,52	0
75		2,8	2,8	24,2	21,4	0
77	Inodoro cisterna	0	0	23,88	23,88	0,1
78		2,8	2,8	24,31	21,51	0
79		2,8	2,8	24,31	21,51	0
81		2,8	2,8	23,96	21,16	0
82	Ducha	0	0	22,89	22,89	0,2
83	Lavamanos	0	0	24,21	24,21	0,05
84	Lavabo	0	0	23,84	23,84	0,1
88		2,8	2,8	24,32	21,52	0
89		2,8	2,8	24,28	21,48	0
90		2,8	2,8	24,24	21,44	0
91	Lavamanos	0	0	24,15	24,15	0,05
97		2,8	2,8	23,91	21,11	0
98		2,8	2,8	24,5	21,7	0
99		2,8	2,8	24,17	21,37	0
100		2,8	2,8	24,16	21,36	0
101		2,8	2,8	24,17	21,37	0
102		2,8	2,8	24,16	21,36	0
103		2,8	2,8	24,11	21,31	0
104		2,8	2,8	24,05	21,25	0
105		2,8	2,8	24,15	21,35	0
106		2,8	2,8	24,09	21,29	0
107		2,8	2,8	24,09	21,29	0
108	Lavamanos	0	0	23,99	23,99	0,05
110		2,8	2,8	24,09	21,29	0
112		2,8	2,8	24,05	21,25	0
113		2,8	2,8	24,05	21,25	0
114	Lavamanos	0	0	23,95	23,95	0,05
115	Vertedero	0	0	23,4	23,4	0,2
117		2,8	2,8	23,97	21,17	0
118	Lavabo	0	0	23,66	23,66	0,1
121	Ducha	0	0	22,82	22,82	0,2
126	Inodoro cisterna	0	0	23,69	23,69	0,1
127		2,8	2,8	24,1	21,3	0
1		2,8	2,8	24,5	21,7	0
120		2,8	2,8	23,69	20,89	0
121		2,8	2,8	23,97	21,17	0
122		2,8	2,8	24,09	21,29	0
123		2,8	2,8	24,1	21,3	0
124		2,8	2,8	24	21,2	0
125		2,8	2,8	23,99	21,19	0
126		2,8	2,8	24	21,2	0
127		2,8	2,8	23,99	21,19	0
128		2,8	2,8	23,97	21,17	0
129		2,8	2,8	23,89	21,09	0
130		2,8	2,8	24,19	21,39	0
135		2,8	2,8	24,12	21,32	0
135		2,8	2,8	24,32	21,52	0
133		2,8	2,8	24,32	21,52	0
114		2,8	2,8	23,95	21,15	0
115		2,8	2,8	23,95	21,15	0
116		2,8	2,8	23,95	21,15	0
117		2,8	2,8	23,83	21,03	0
118		2,8	2,8	23,83	21,03	0
119		2,8	2,8	23,82	21,02	0

120		2,8	2,8	23,81	21,01	0
123		2,8	2,8	23,76	20,96	0
124		2,8	2,8	23,68	20,88	0
125		2,8	2,8	23,5	20,7	0
125		2,8	2,8	23,95	21,15	0
126		2,8	2,8	23,9	21,1	0
127		2,8	2,8	23,79	20,99	0
128		2,8	2,8	23,8	21	0
129		2,8	2,8	23,79	20,99	0
130		2,8	2,8	23,74	20,94	0
131		2,8	2,8	23,73	20,93	0
132		2,8	2,8	23,73	20,93	0
133		2,8	2,8	23,79	20,99	0
134		2,8	2,8	23,76	20,96	0
135		2,8	2,8	23,74	20,94	0
136		2,8	2,8	23,74	20,94	0
137		2,8	2,8	23,65	20,85	0
138		2,8	2,8	23,48	20,68	0
139		2,8	2,8	23,89	21,09	0
140		2,8	2,8	23,35	20,55	0
139		2,8	2,8	23,78	20,98	0
140		2,8	2,8	23,76	20,96	0
131		2,8	2,8	24,19	21,39	0
140		2,8	2,8	24,17	21,37	0
141		2,8	2,8	24,19	21,39	0
139		2,8	2,8	24,15	21,35	0

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.



Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

Cálculo de la red de saneamiento



ANEXO DE CALCULOS. SANEAMIENTO FECALES

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

TUBERIAS HORIZONTALES

$$Q_{II} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$
$$V_{II} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

Q_{II} = Caudal a conducto lleno (m^3/s).

V_{II} = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m^2).

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

$$r = 0.29$$

TUBERIAS A PRESION

$$H = Z + (P/\gamma) ; \quad \gamma = \rho \times g ; \quad H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m^3).

g = Aceleración gravedad, $9.81 m/s^2$.

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0.25 / [lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ϵ = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m^2/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Datos Generales

IM (mm/h) : 170

Tipo Edificio : Público

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías : 2

Derivación individual : 2

Ramal colector : 2

Colector horizontal : 2

Velocidad mínima (m/s):

Tuberías : 0,5

Derivación individual : 0,5

Ramal colector : 0,5

Colector horizontal: 0,5

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
5	1	32	0,2	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
6	32	33	0,62	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
7	33	34	0,16	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
8	34	35	5,5	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
9	35	36	0,18	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
10	36	37	0,17	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
11	37	38	5,75	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
12	38	39	0,17	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
13	39	40	0,83	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
14	40	6	0,21	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
15	36	41	0,86	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,94	0,85	29,05
16	41	27	0,25	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,94	0,85	29,05
17	2	42	0,32	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
18	42	27	0,63	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
19	3	27	0,36	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,051	0,88	20,7
20	4	43	0,37	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
21	43	27	0,73	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
22	5	27	3,71	Tubería	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	0,94	0,87	21,17
23	7	44	0,38	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
24	44	45	0,38	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
25	45	46	0,16	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
26	46	47	0,98	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
27	47	48	2,71	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,486	0,96	24,92
28	48	49	0,27	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,486	0,96	24,92
30	9	47	0,16	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,329	0,93	23,34
33	10	28	0,41	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,051	0,88	20,7
34	8	51	0,28	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
35	51	28	0,71	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
36	12	52	0,19	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
37	52	53	0,67	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
38	53	54	0,13	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
39	54	55	5,64	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
42	13	57	0,24	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
43	57	58	3,52	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
44	58	59	0,13	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
45	59	60	0,16	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
46	60	61	0,1	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
47	61	62	0,33	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
48	62	63	0,12	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
49	63	64	3,48	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
50	64	29	0,66	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
51	14	29	0,4	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,051	0,88	20,7
52	16	65	0,22	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
54	66	67	0,23	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,244	0,85	37,21
55	67	29	0,78	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,244	0,85	37,21
55	66	68	0,4	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,244	0,85	37,21
56	68	69	0,21	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,051	0,86	31,64
57	69	15	0,27	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
58	17	68	0,36	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
59	65	69	0,74	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
60	26	70	0,31	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1

61	70	71	3,42	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
62	71	72	0,14	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
63	72	73	0,19	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
64	73	74	0,1	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
65	74	75	0,31	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
66	75	76	0,15	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
67	76	77	3,46	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
68	77	30	0,66	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
69	21	30	0,33	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,051	0,88	20,7
70	24	78	0,29	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
71	78	25	0,3	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
72	78	79	1,01	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,151	0,86	34,24
73	79	23	0,35	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
74	79	22	0,34	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
75	79	80	0,89	Tubería	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	1,486	0,99	29,06
76	80	81	0,21	Tubería	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	1,486	0,99	29,06
77	81	30	0,76	Tubería	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	1,486	0,99	29,06
78	20	82	0,46	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,051	0,88	20,7
79	82	83	0,58	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	4,486	1,3	44,35
80	83	30	0,92	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	4,486	1,3	44,35
81	18	84	0,23	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
82	84	85	4,04	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
83	85	86	0,2	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
86	19	86	0,77	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,236	0,62**	14,6
82	55	49	0,29	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,665	0,73	30,1
83	49	86	0,28	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,628	0,99	25,87
84	86	87	0,6	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,82	1,02	27,35
85	87	28	0,24	Tubería	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,82	1,02	27,35
86	11	86	0,29	Tubería	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,814	0,84	26,08
85	82	86	4,16	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	75	71,4	4,804	1,2	4,486	1,27	59,05

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf.Eva. (m2)
1	Lavabo	0	0		2	
2	Ducha	0	0		3	
3	Inodoro-cisterna	0	0		5	
4	Lavabo	0	0		2	
5	Bañera (con o sin ducha)	0	0		4	
6	Lavabo	0	0		2	
7	Lavabo	0	0		2	
8	Lavabo	0	0		2	
9	Vertedero	0	0		8	
10	Inodoro-cisterna	0	0		5	
11	Ducha	0	0		3	
12	Lavabo	0	0		2	
13	Lavabo	0	0		2	
14	Inodoro-cisterna	0	0		5	
15	Lavabo	0	0		2	
16	Ducha	0	0		3	
17	Lavabo	0	0		2	
18	Lavabo	0	0		2	
19		0	0			5
20	Inodoro-cisterna	0	0		5	
21	Inodoro-cisterna	0	0		5	
22	Lavabo	0	0		2	
23	Lavabo	0	0		2	
24	Ducha	0	0		3	
25	Ducha	0	0		3	
26	Lavabo	0	0		2	
27		0	0			
28		0	0			
29		0	0			
30		0	0			
31		0	0			
32		0	0			
33		0	0			
34		0	0			
35		0	0			
36		0	0			
37		0	0			
38		0	0			
39		0	0			

40		0	0			
41		0	0			
42		0	0			
43		0	0			
44		0	0			
45		0	0			
46		0	0			
47		0	0			
48		0	0			
49		0	0			
51		0	0			
52		0	0			
53		0	0			
54		0	0			
55		0	0			
57		0	0			
58		0	0			
59		0	0			
60		0	0			
61		0	0			
62		0	0			
63		0	0			
64		0	0			
65		0	0			
66		0	0			
67		0	0			
68		0	0			
69		0	0			
70		0	0			
71		0	0			
72		0	0			
73		0	0			
74		0	0			
75		0	0			
76		0	0			
77		0	0			
78		0	0			
79		0	0			
80		0	0			
81		0	0			
82		0	0			
83		0	0			
84		0	0			
85		0	0			
86		0	0			
86		0	0			
87		0	0			

NOTA:

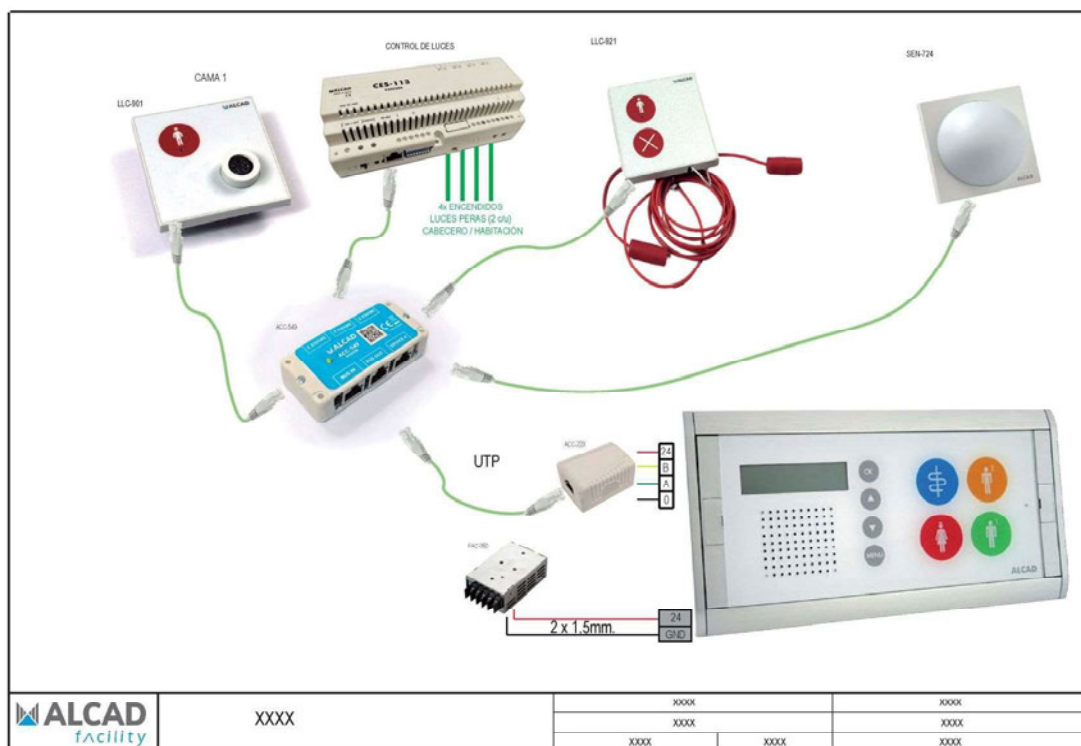
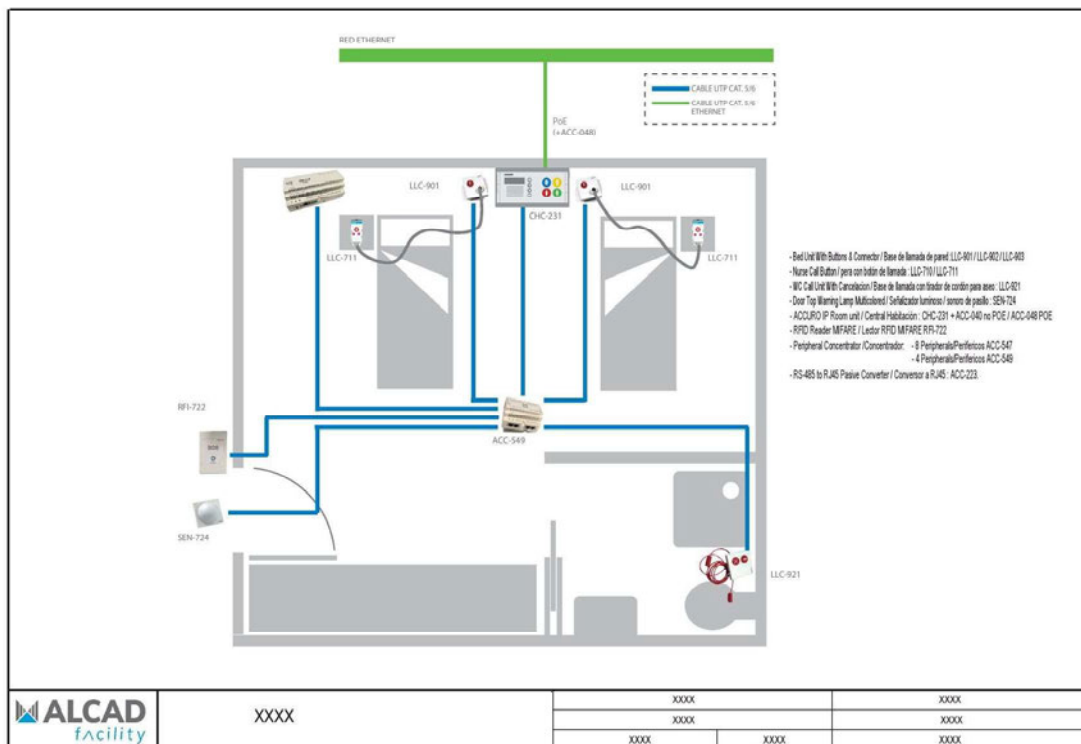
- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

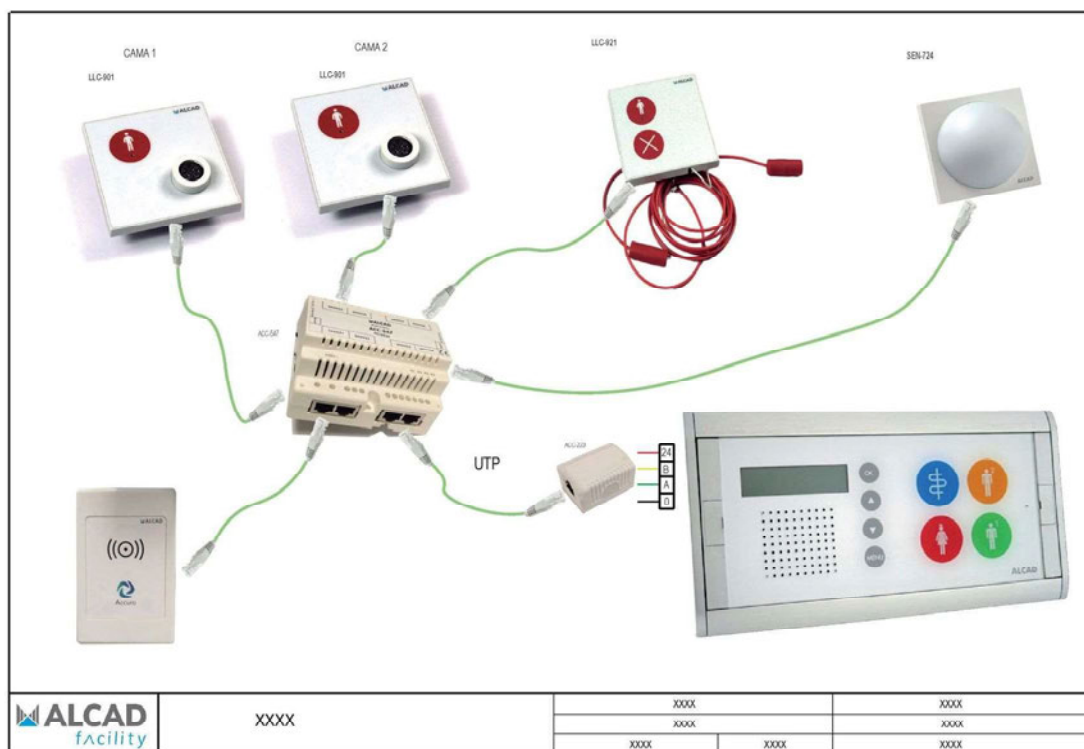
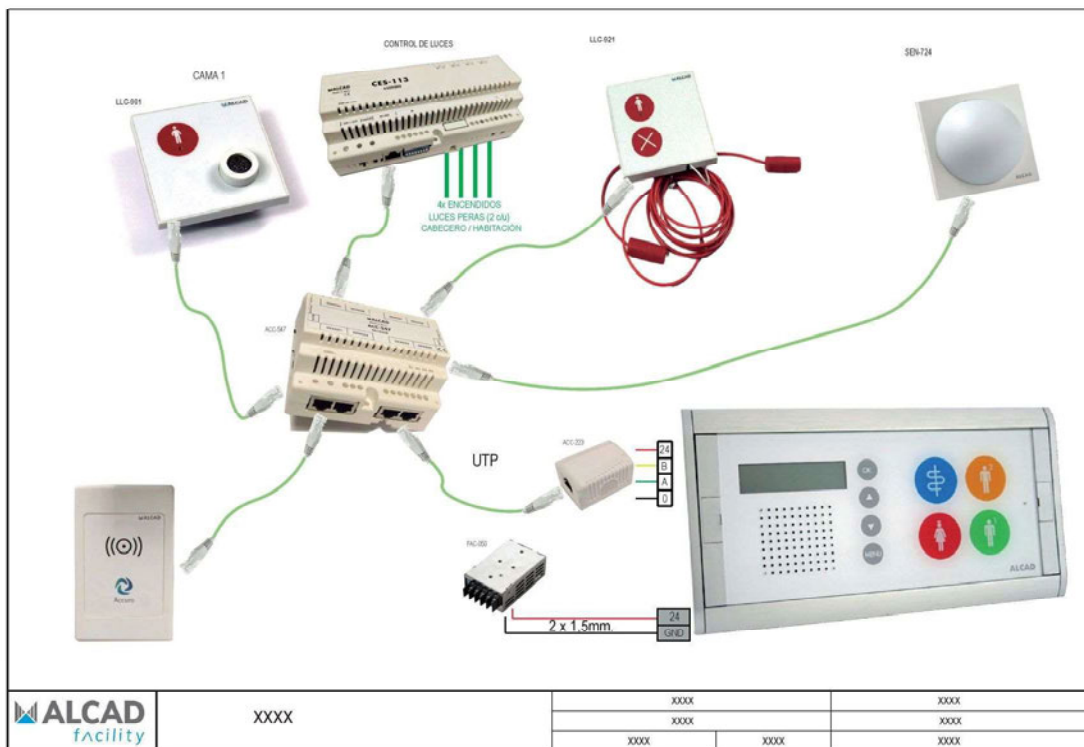


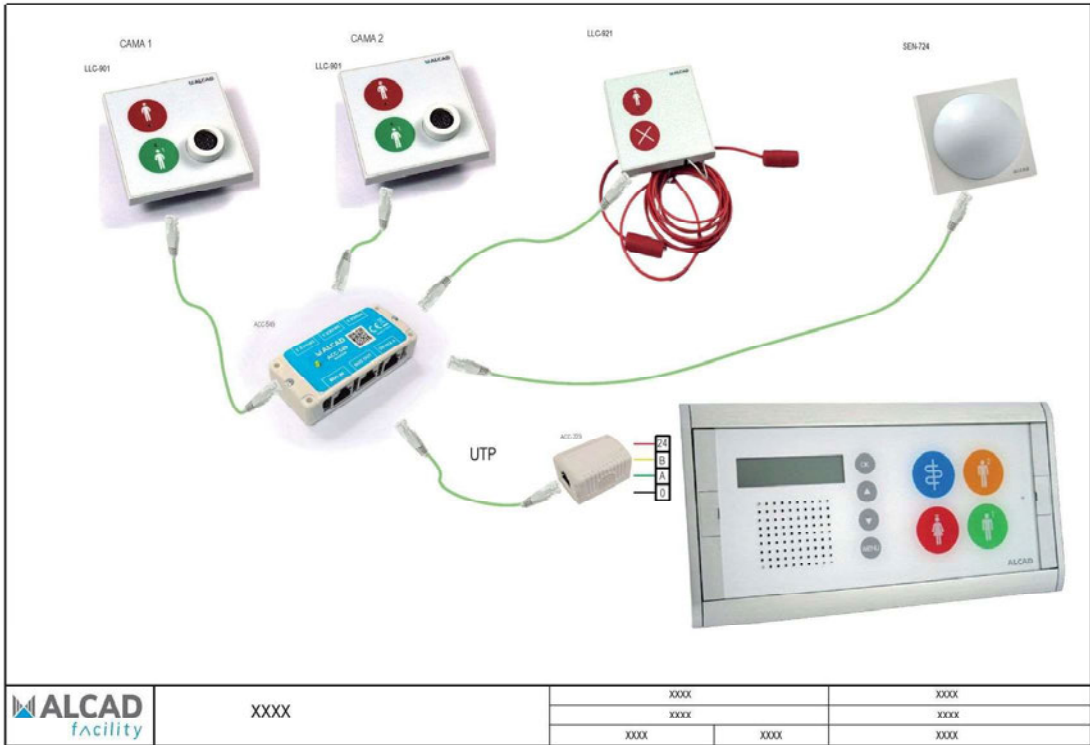
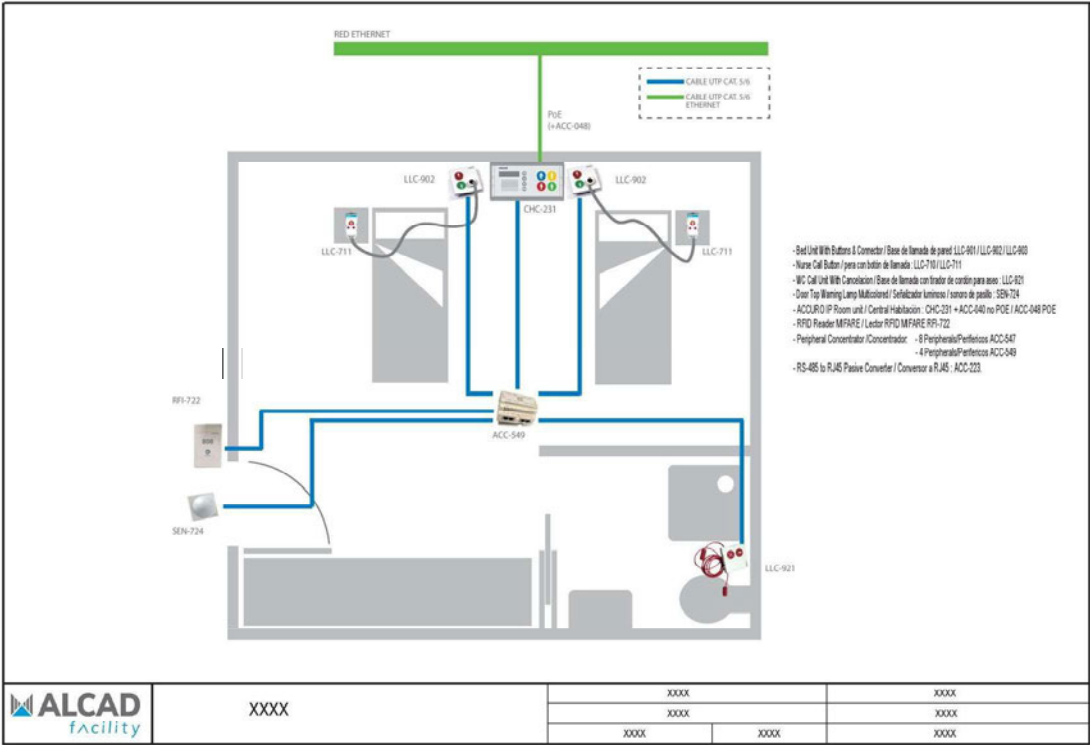
Proyecto de ejecución para las
obras de adecuación y
reforma del área obstétrica del
Hospital Universitario de
Alcorcón, Madrid

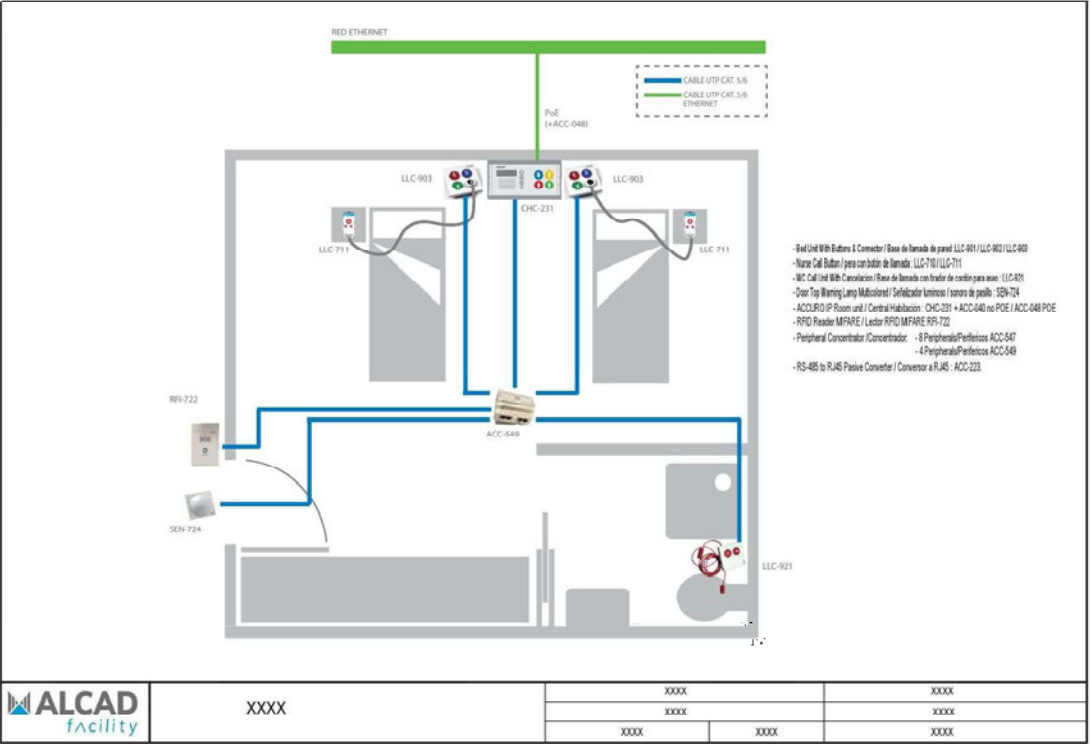
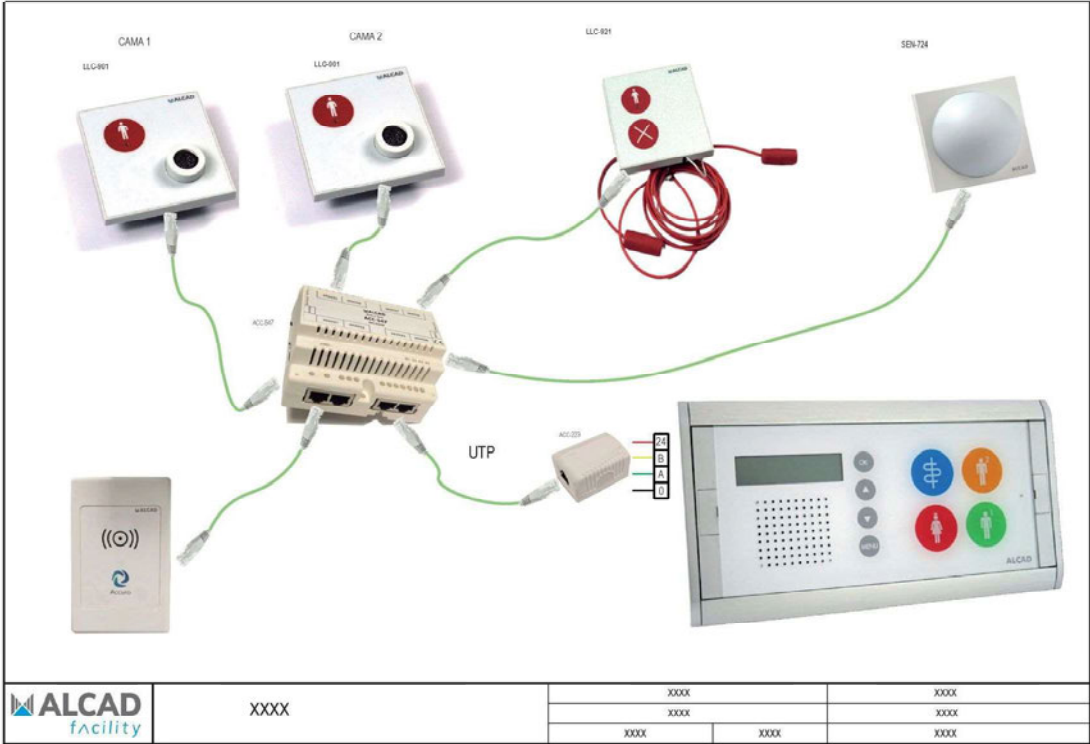
Fichas técnicas

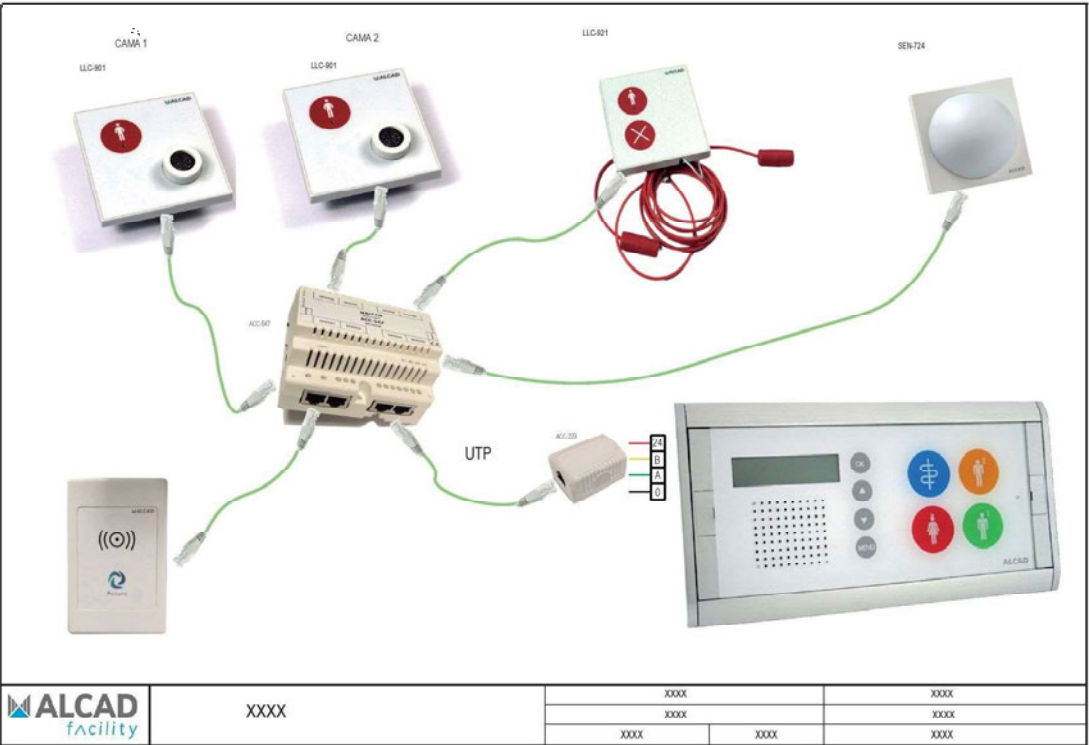
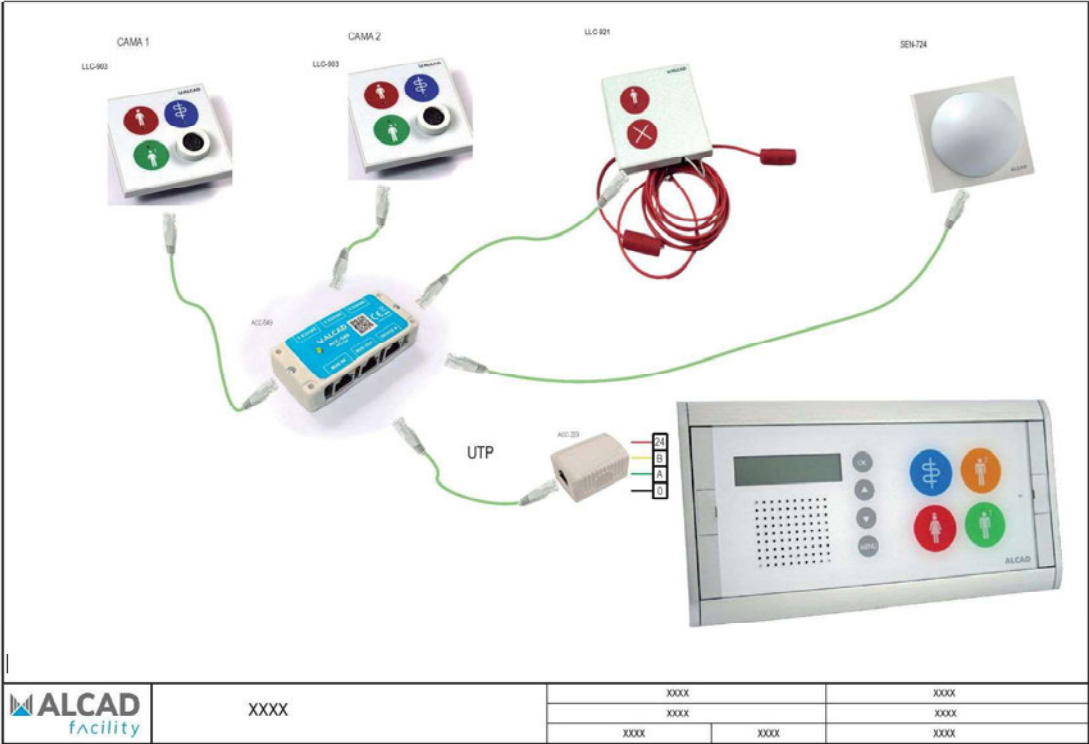


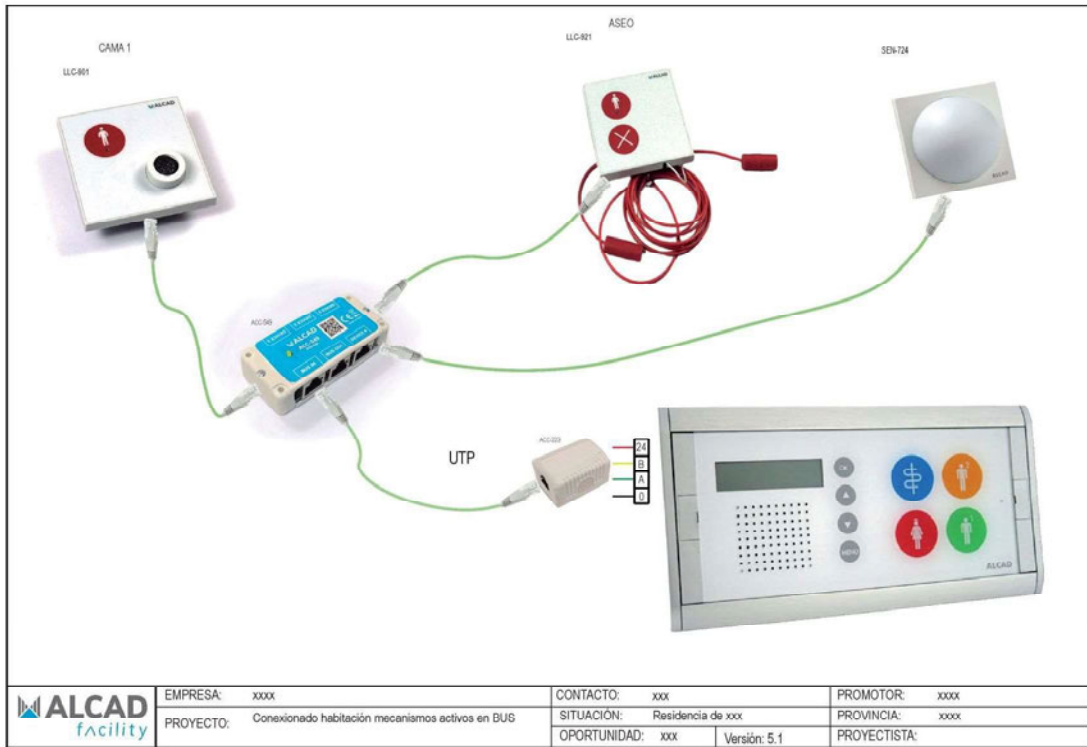
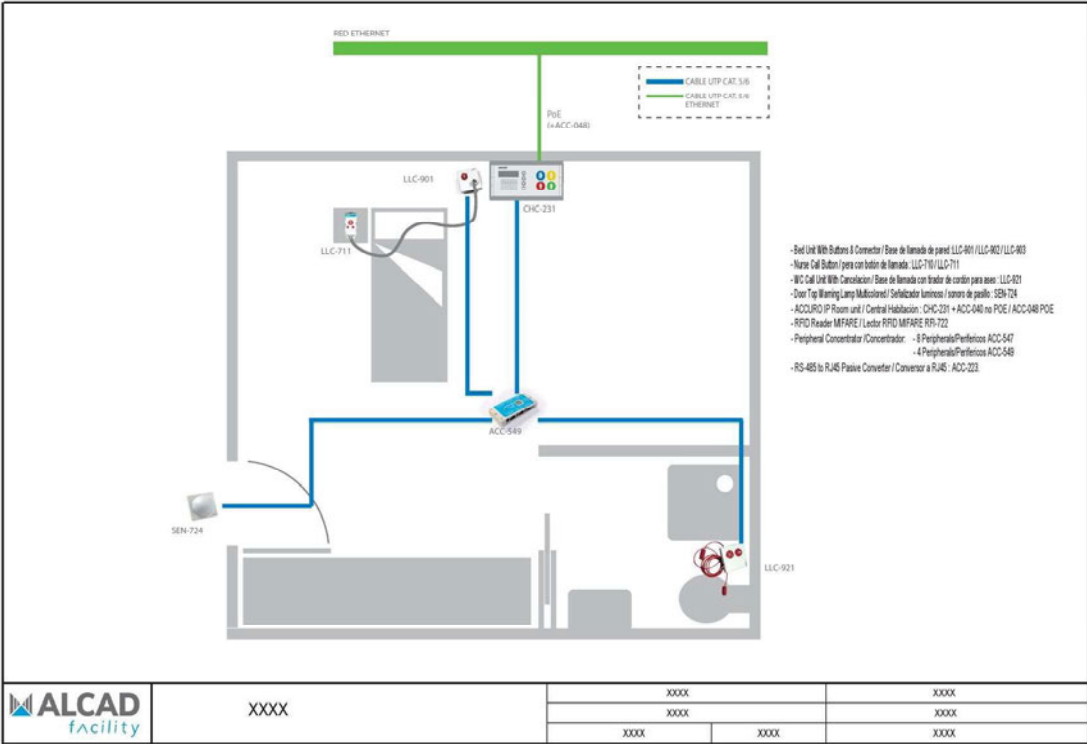












Duct casings for particulate filters Type DCA

2



Fitting of filter elements for the separation of suspended particles in areas with standard requirements

Duct casing for Mini Pleat filter panels, Mini Pleat filter cells, and activated carbon filter cells. For installation into the ductwork of ventilation systems.

- Highly variable due to different dimensions and space-saving, compact casing sizes
- With side service door for easy filter change
- Easy handling and secure sealing using clamping mechanism
- Clamping mechanism for easy filter change and secure, air-tight assembly
- Quick installation without any requirement for additional attachments since the casing frame is used as connecting frame
- Delivery as fully assembled unit

Optional equipment and accessories

- Clamping screw with star grip for the service door

Type		Page
DCA	General information	2.5 – 2
	Order code	2.5 – 3
	Dimensions and weight	2.5 – 4
	Specification text	2.5 – 5
	Basic information and nomenclature	10.1 – 1

2

Description



Duct casing for particulate filters, type DCA

Application

- Duct casing for particulate filters type DCA for installation into the ductwork of ventilation systems
- Fitting of filter elements for the separation of suspended particles such as aerosols, toxic dusts, viruses and bacteria from the supply or extract air
- Fitting of activated carbon filter cells for the separation of gaseous odorous substances and contaminants from the supply and extract air

Construction

- R: Service door on the right (in direction of airflow)
- L: Service door on the left (in direction of airflow)

Nominal sizes [mm]

- B × H × T

Accessories

- Clamping screws with star grips for the service door

Useful additions

- Suitable filter elements to be ordered separately
- Mini Pleat filter panels (MFP)
- Mini Pleat filter cells (MFC)
- Activated carbon filter cells (ACF)
- Other filter elements upon request

Construction features

- Side service door for easy filter change, optionally arranged on the left or right when viewed in the direction of airflow
- Frame system made of welded aluminium profiles with support angle for fixing the filter elements
- Clamping mechanism for secure sealing between the frame system and the filter elements

Materials and surfaces

- Casing in galvanised sheet steel
- Frame system made of welded aluminium profiles

Installation and commissioning

- As standard, duct casings are supplied fully assembled
- The casing frame with wide sealing surfaces forms the connecting frame for ducts
- Pressure measurement points for each filter unit are part of the supply package but must be set up on site by others

Maintenance

- Easy filter change through the side service door

Order code

DCA

DCA / 1428 × 1428 × 654 / R		
<div>1</div>	<div>2</div>	<div>3</div>

1 Type

DCA Duct casing for particulate filters

2 Nominal size [mm]

B × H × T

3 Service door

R On the right (in direction of airflow)

L On the left (in direction of airflow)

Order example

DCA/1428×1428×654/R

Nominal size

1428 × 1428 × 654 mm

Service door

on the right (in direction of airflow)

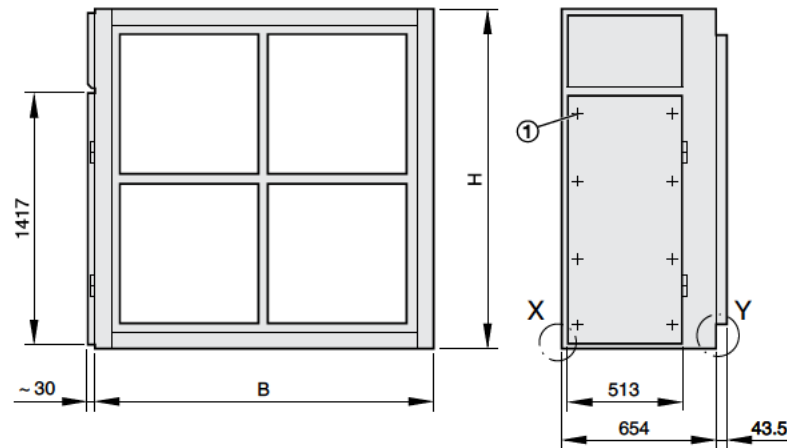
Dimensions



2 Duct casing for particulate filters, type DCA

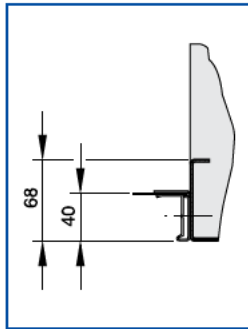
Location of the service door on the left or right depending on the direction of airflow

Dimensional drawing of DCA

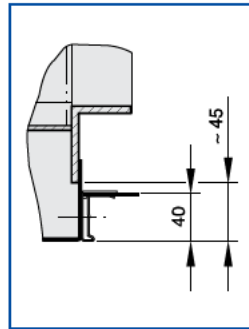


Examples of easy connection to other units or ductwork

Detail X



Detail Y



Standard construction

Filter elements to be ordered separately. In case of larger volume flow rates, two units are combined side by side. The service doors for the filter change are located on the left and right.

All weights are net, without packaging.

Dimensions [mm] and weight [kg]

Nominal size			①			②
B	H	T	horizontal	vertical	total	~ kg
804	804	654	1	1	1	40
804	1428	654	1	2	2	55
804	2052	654	1	3	3	70
1428	804	654	2	1	2	55
1428	1428	654	2	2	4	70
1428	2052	654	2	3	6	90
1428	2676	654	2	4	8	110
2052	804	654	3	1	3	70
2052	1428	654	3	2	6	90
2052	2052	654	3	3	9	110
2052	2676	654	3	4	12	135
2676	804	654	4	1	4	85
2676	1428	654	4	2	8	110
2676	2052	654	4	3	12	135

① No. of filter elements 610 × 610 × 292 ② Weight

Standard text

This specification text describes the general properties of the product. Texts for other variants can be generated with our Easy Product Finder design programme.

Duct casings for particulate filters, type DCA, for installation into the ductwork of ventilation systems. Fitting of filter elements for the separation of suspended particles such as aerosols, toxic dusts, viruses and bacteria from the supply or extract air; also for the fitting of activated carbon filter cells for the adsorption of gaseous odorous substances and contaminants. Duct casing with side service door for easy filter change, with optional clamping screws with star grips. Location of the service door on the left or right depending on the direction of airflow. Duct casing with frame system made of welded aluminium profiles with support angle for fixing the filter elements. Clamping mechanism provides secure sealing between the frame system and the filter element. The casing frame with wide sealing surfaces forms the connecting frame for ducts. Duct casings of various sizes are supplied fully assembled. Pressure measurement points are part of the supply package but must be set up on site by others.

Materials and surfaces

- Casing in galvanised sheet steel
- Frame system made of welded aluminium profiles

Construction

- R: Service door on the right (in direction of airflow)
- L: Service door on the left (in direction of airflow)

Order options

1 Type

DCA Duct casing for particulate filters

2 Nominal size [mm]

B × H × T

3 Service door

- ☐ **R** On the right (in direction of airflow)
- ☐ **L** On the left (in direction of airflow)



Anchura
Altura
Profundidad
Puerta de servicio
Cantidad total

DCA/1428x804x654/R

1428
804
654
R
1

A la derecha (en la dirección del flujo de aire)

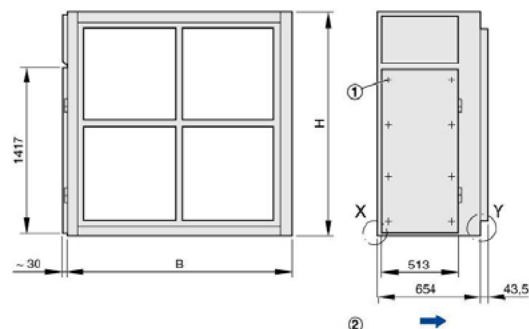
Datos de entrada

Método: Cajón portafiltro de conducto
para filtros absolutos

Resultados

610 × 610 n_{1x1} 2
Caudal nominal de aire $q_{v,nom}$ 6.000 m³/h
Caudal nominal de aire del elemento filtrante $q_{v,nom,1x1}$ 3.000 m³/h

Croquis genérico



Descripción

Duct casings for particulate filters, type DCA, for installation into the ductwork of ventilation systems.
Fitting of filter elements for the separation of suspended particles such as aerosols, toxic dusts, viruses and bacteria from the supply or extract air; also for the fitting of activated carbon filter cells for the adsorption of gaseous odorous substances and contaminants.
Duct casing with side service door for easy filter change, with optional clamping screws with star grips.
Location of the service door on the left or right depending on the direction of airflow.
Duct casing with frame system made of welded aluminium sections with support angle for fixing the filter elements.
Clamping mechanism provides secure sealing between the frame system and the filter element. The casing frame with its wide sealing surfaces forms the connecting frame for ducts.
Duct casings of various sizes are supplied fully assembled. Pressure measurement points are part of the supply package but must be set up on site by others.



MFC-H14-GAL/610x610x292/S/FNU/OTC

Clasificación del filtro	H14	Filtro absoluto en cumplimiento con EN 1822
Ejecución	GAL	Marco de acero galvanizado
Anchura	610	
Altura	610	
Profundidad	292	
Caudal de aire	S	Estándar
Junta	FNU	Sección plana con junta antes de la unidad
Ensayo	OTC	Ensayo de niebla de aceite con certificado
Cantidad total	1	

Datos de entrada

Método: Filtros absolutos de aire

Caudal de aire q_v 2.132 m³/h

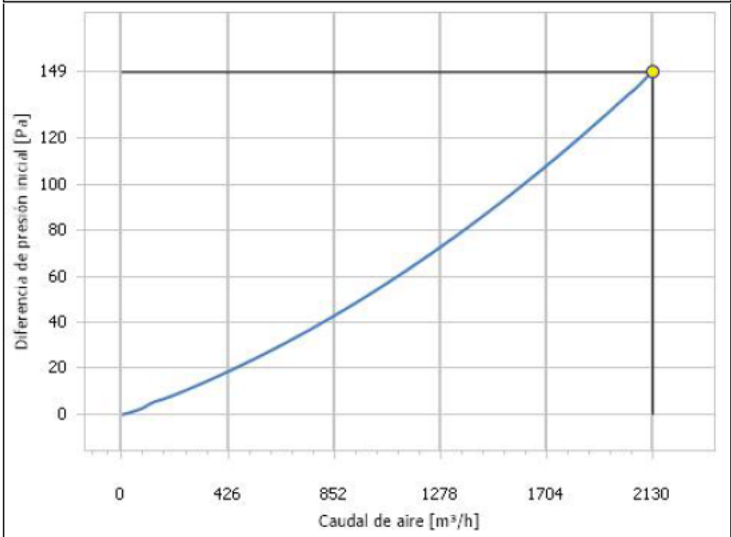
Resultados

Pérdida de carga inicial Δp_i	149 Pa
Anchura de filtro B_f	610 mm
Altura del filtro H_f	610 mm
Profundidad del filtro T_f	292 mm
Superficie media filtrante A_{fm}	33,0 m²
Caudal nominal de aire $q_{v,nom}$	3.000 m³/h
Pérdida de carga inicial nominal	250 Pa
$\Delta p_{i,nom}$	
Peso m	15 kg *)

Notas *)

Peso m The given weight does not include any protective

Pérdida de carga en función del caudal de aire



Descripción

Células de filtro minipliegue MFC para separación de polvo fino y partículas suspendidas en el aire tales como: aerosoles, polvo tóxico, virus y bacterias provenientes del aire de impulsión y extracción en sistemas de ventilación.

Se emplean como filtros para polvo fino, p.e. como prefiltros o filtros finales en sistemas de ventilación o como filtros absolutos, p.e. como filtros principales o finales en áreas que presentan elevadas exigencias en términos de limpieza y esterilidad, tales como producción, investigación, medicina, industria farmacéutica e ingeniería nuclear.

Profundidad de pliegue compacto Vdesign, indicada para sistemas que requieren de un elevado caudal de aire y precisan un largo ciclo de vida del elemento filtrante. La manta filtrante está fabricada con fibra de vidrio de alta calidad resistente a la humedad y dispone de distanciadores.

Reducida presión diferencial inicial debido a la perfecta ubicación del pliegue y la mayor superficie filtrante posible.

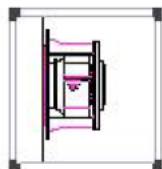
Células de filtro minipliegue disponibles en tamaños estándar de mercado, grupos filtrantes ISO ePM10, ISO ePM1 (filtros para polvo fino) y EPA, HEPA (filtros absolutos).

Como estándar, las células de filtro minipliegue se instalan con una junta plana perimetral en la entrada del aire.

Algunas ejecuciones pueden disponer de una junta continua de espuma en uno o ambos lados con toma de comprobación en el lado de entrada de aire.

Las células de filtro minipliegue que se emplean como filtros finales están certificadas por Eurovent.

Modelo de unidad: SC-CTA-2



1

Aspectos estructurales

Estructura: Perfil 50 mm
construido en aluminio
Paneles:
Espesor 45 mm
Chapa interior Acero galv. 0.5 mm
Chapa exterior Chapa lacada 0.6 mm
Aislamiento poliuretano Inyectado

Ejecución: Interior

Sin bancada

Longitud: 950 mm Anchura: 1200 mm Altura: 850 mm Peso total 84.8 Kg

Dimensiones y pesos aproximados

Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C

Construction features UNE1886:				
resistencia mecánica	Leakage -400/+700 Pa	transmitancia térmica	puentes térmicos	Filters by-pass
D1(M)	L1(M) / L1(M)	T2	TB3	F9(M)



Model Box 1000
Altitud 0 m
Air density 1.204 Kg/m³
Air speed in filter section 1.40 m/s
Temperatura invern exterior proje 2.9 °C
Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C
fs-Pref winter/summer 0.99/1.00



Eurovent Summer Application

Design dry-bulb temper 31.2 °C
Design dew-point temp 20.9 °C
Design wet bulb tempe 23.8 °C

BARCELONA EL PRAT (Spain)

NOTAS PROYECTO:

UNIT NOTE:

1

Ventilador de impulsión								
Ventilador GR35I-ZID.DC.CR (Ziehl-Abegg)				Motor DATOS TÉCNICOS				
Tipo ventilador		Plug fan EC		Potencia instalada		2.5 kW		
				Tensión		400/3/50 V/ph/Hz		
Caudal de aire		4264 m³/h						
Presión disponible		900 Pa						
Pérdida carga interna de la UTA		0 Pa		Clase de aislamiento		F		
Presión total		924.2 Pa		Protección		IP 55		
Presión estática total		900 Pa						
Presión dinámica		24.2 Pa						
Número de revoluciones +-2%		2602 rpm		Intensidad nominal +-5%		4.00 A		
Potencia absorbida		1.07 kW		La energía eléctrica absorbida		1.56 kW		
Specific Fan Power		1317.07 W/(m³/s)		Efficiency class		IE5		
Nivel de potencia sonora		73.8 dB(A)						
Ucontrol		8.4 V						
K-Factor		140						
Nivel de potencia sonora en banda de octavas (dB)								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Impulsión (dB)	72	72	82	76	77	75	71	68
Aspiración [dB]	70	66	75	72	68	65	63	60

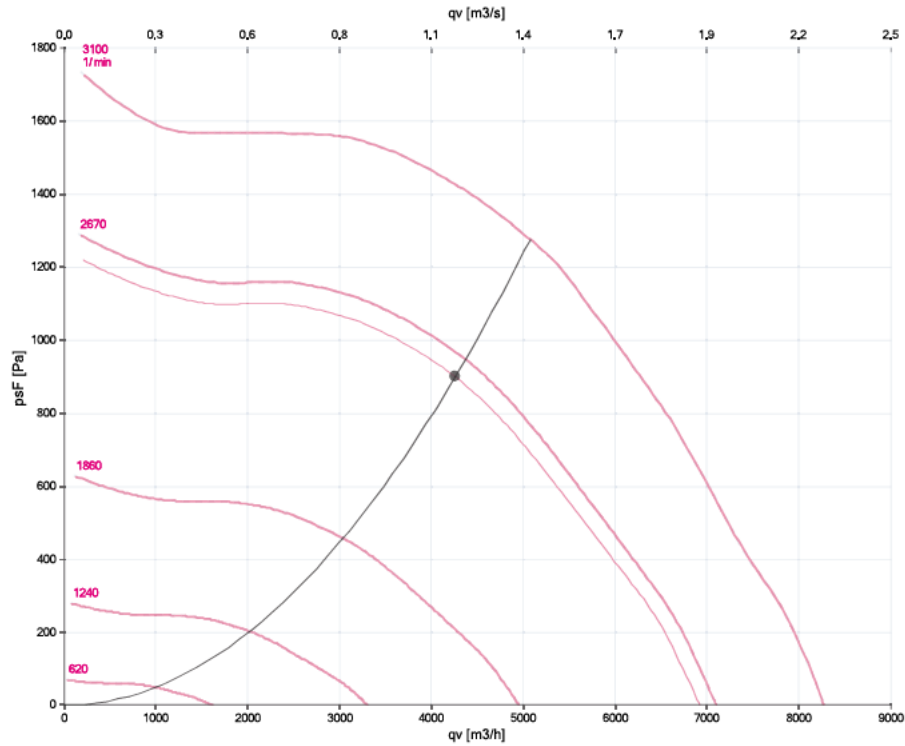
El efecto del sistema está considerado en el rendimiento de los ventiladores

Diseñado para condiciones de humedad

Motor Estandar

Toma de presión conducida hasta el exterior del equipo

PUNTO DE FUNCIONAMIENTO



NIVEL DE POTENCIA SONORA UTA								
Banda de octava (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot. dBA
Lw aspiración	42	49	46	42	42	40	27	49
Lw impulsión	72	82	76	77	75	71	68	82
Lw radiado	58	68	64	63	61	43	32	68

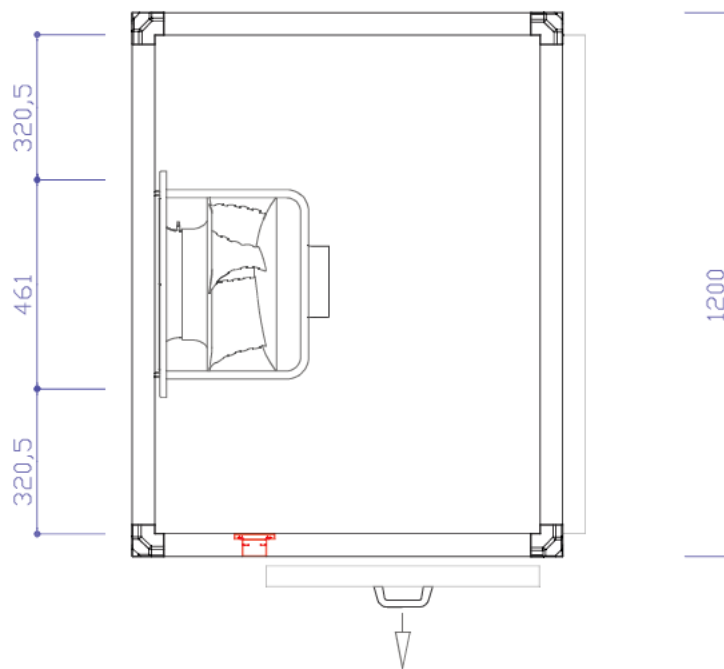
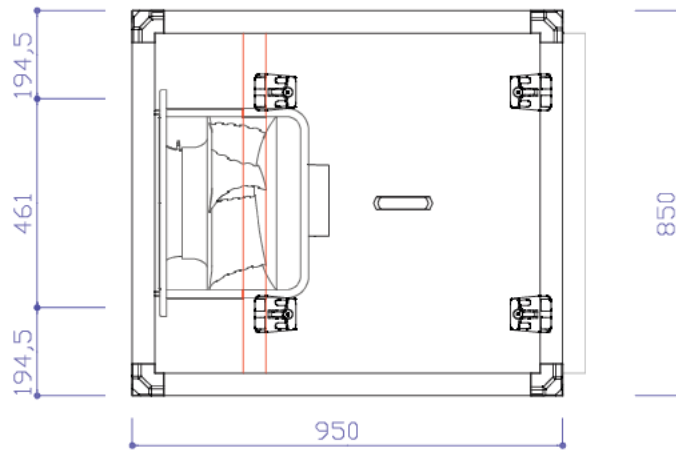
Ecodesign

Fabricante	SERVOCLIMA
Modelo de unidad	SC-CTA-2
Tipo	unidad de ventilación no residencial;unidireccional
Tipo de sistema de recuperación de calor	-
Eficiencia térmica de la recuperación de calor [%]	-
Taxa máxima declarada de fuga externa a -400Pa	L1(R)
Caudal nominal [m³/s]	1.18
Taxa máxima declarada de fuga externa a +400Pa	L1(R)
Indice máximo declarado de fuga interna [%]	-
Impulsión	
Caudal nominal [m³/s]	1.18
Tipo de accionamiento	electronic speed control
Potencia eléctrica de entrada efectiva [Kw]	1.56
Velocidad frontal [m/s]	1.4
Presión externa nominal [Pa]	900
Caída de presión interna de los componentes de ventilación [Pa]	0
Eficiencia estática de los ventiladore [%]	68.3
Eficiencia de los filtros	F7
Dirección de internet para las instrucciones de desmontaje: www.servoclima.com	

Cumplimiento Ecodesign 2018



Si la unidad incluye una sección de filtro, la UTA deberá estar provisto de una señal visual o una alarma en el sistema de mando que deberán activarse si la caída de presión en el filtro sobrepasa la caída de presión final máxima admisible.



FM36-01

SERVOCLIMA®

CLIENTE **VALNU**

MODELO **SC-CTA-2**

REFERENCIA

FECHA **21-01-2025**

Nº PLANO

EDICION

01

ESCALA

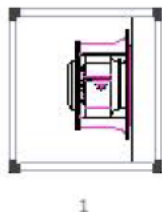
1:15

DIBUJADO

REVISADO

GuifrÃ©

Modelo de unidad: SC-CTA-2



Aspectos estructurales

Estructura: Perfil 50 mm
construido en aluminio
Paneles:
Espesor 45 mm
Chapa interior Acero galv. 0.5 mm
Chapa exterior Chapa lacada 0.6 mm
Aislamiento poliuretano Inyectado

Ejecución: Interior

Sin bancada

Longitud: 950 mm Anchura: 1200 mm Altura: 850 mm Peso total 74,4 Kg

Dimensiones y pesos aproximados

Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C

Construction features UNE1886:				
resistencia mecánica	Leakage -400/+700 Pa	transmitancia térmica	puentes térmicos	Filters by-pass
D1(M)	L1(M) / L1(M)	T2	TB3	F9(M)



Model Box 1000
Altitud 0 m
Air density 1.204 Kg/m³
Air speed in filter section 1.40 m/s
Temperatura invern exterior proje 2.9 °C
Temperaturas de trabajo de la UTA -15/+59 °C
fs-Pref winter/summer 1.00/1.00



Eurovent Summer Application

Design dry-bulb temper 31.2 °C
Design dew-point temp 20.9 °C
Design wet bulb tempe 23.8 °C

BARCELONA EL PRAT (Spain)

NOTAS PROYECTO:

UNIT NOTE:

1

Ventilador de impulsión

Ventilador GR35I-ZID.DC.CR (Ziehl-Abegg)				Motor DATOS TÉCNICOS				
Tipo ventilador		Plug fan EC		Potencia instalada		2.5 kW		
				Tensión		400/3/50 V/ph/Hz		
Caudal de aire		4264 m³/h						
Presión disponible		300 Pa						
Pérdida carga interna de la UTA		0 Pa		Clase de aislamiento		F		
Presión total		324.2 Pa		Protección		IP 55		
Presión estática total		300 Pa						
Presión dinámica		24.2 Pa						
Número de revoluciones +-2%		1975 rpm		Intensidad nominal +-5%		4.00 A		
Potencia absorbida		0.36 kW		La energía eléctrica absorbida		0.62 kW		
Specific Fan Power		523.45 W/(m³/s)		Efficiency class		IE5		
Nivel de potencia sonora		70 dB(A)						
Ucontrol		6.4 V						
K-Factor		140						
Nivel de potencia sonora en banda de octavas (dB)								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Impulsión (dB)	73	76	73	73	73	69	65	65
Aspiración [dB]	73	73	70	69	63	59	58	59

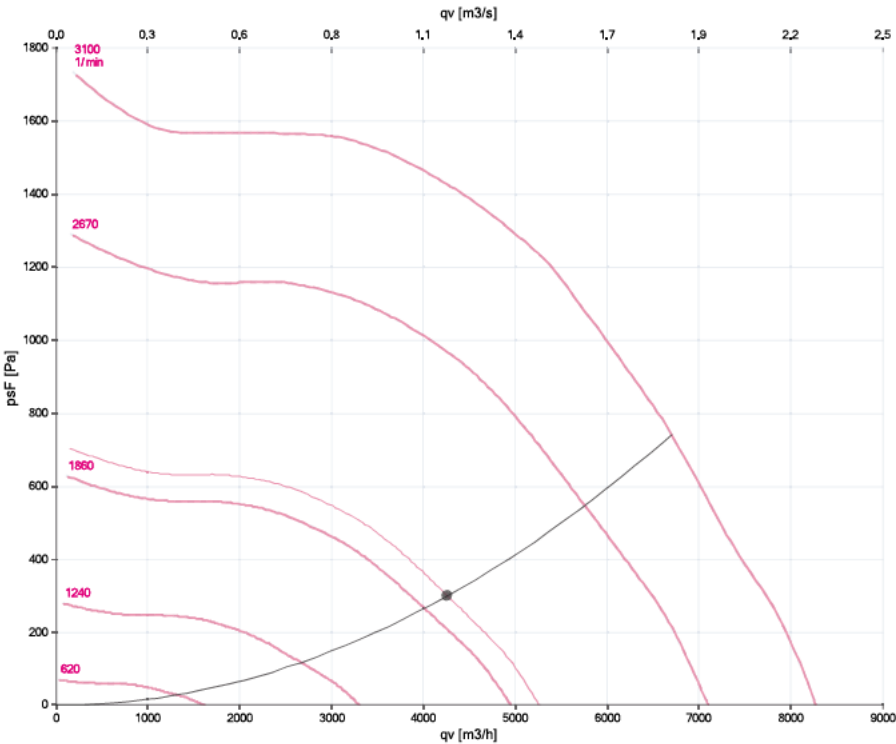
El efecto del sistema está considerado en el rendimiento de los ventiladores

Diseñado para condiciones de humedad

Motor Estandar

Toma de presión conducida hasta el exterior del equipo

PUNTO DE FUNCIONAMIENTO



NIVEL DE POTENCIA SONORA UTA								
Banda de octava (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot. dBA
Lw aspiración	49	44	43	37	36	35	26	45
Lw impulsión	77	73	73	73	69	65	65	77
Lw radiado	62	59	61	59	55	37	29	63

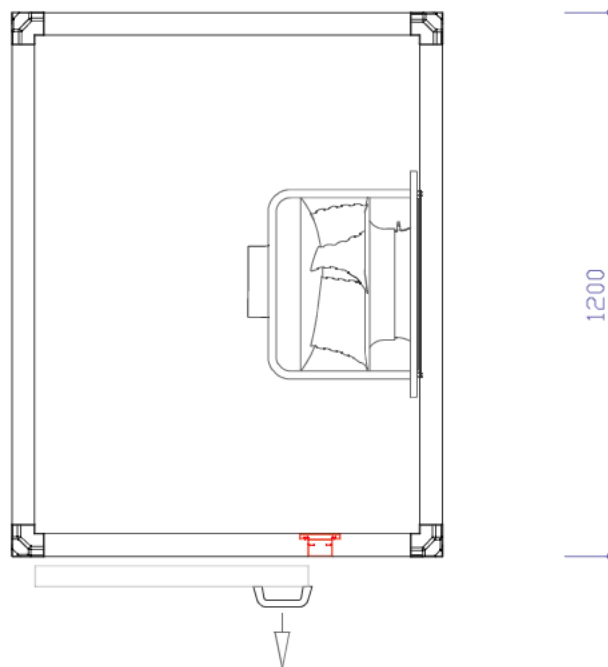
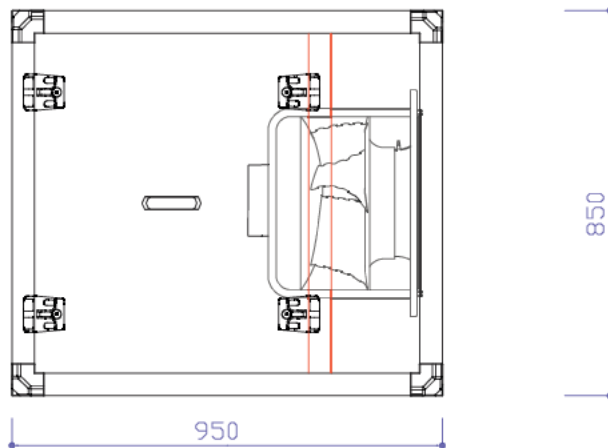
Ecodesign

Fabricante	SERVOCLIMA
Modelo de unidad	SC-CTA-2
Tipo	unidad de ventilación no residencial;unidireccional
Tipo de sistema de recuperación de calor	-
Eficiencia térmica de la recuperación de calor [%]	-
Taxa máxima declarada de fuga externa a -400Pa	L1(R)
Caudal nominal [m³/s]	1.18
Taxa máxima declarada de fuga externa a +400Pa	L1(R)
Indice máximo declarado de fuga interna [%]	-
Impulsión	
Caudal nominal [m³/s]	1.18
Tipo de accionamiento	electronic speed control
Potencia eléctrica de entrada efectiva [Kw]	0.62
Velocidad frontal [m/s]	1.4
Presión externa nominal [Pa]	300
Caída de presión interna de los componentes de ventilación [Pa]	0
Eficiencia estática de los ventiladore [%]	57.3
Eficiencia de los filtros	F7
Dirección de internet para las instrucciones de desmontaje: www.servoclima.com	

Cumplimiento Ecodesign 2018



Si la unidad incluye una sección de filtro, la UTA deberá estar provisto de una señal visual o una alarma en el sistema de mando que deberán activarse si la caída de presión en el filtro sobrepasa la caída de presión final máxima admisible.



FM36-01

SERVOCLIMA®	CLIENTE	VALNU	FECHA 21-01-2025	
	MODELO	SC-CTA-2	Nº PLANO	
	REFERENCIA		EDICION 01	ESCALA 1:15
			DIBUJADO GuifrÃ©	REVISADO

Referencia de proyecto

Cliente

VALNU

Lugar

ALCORCON

A la atención

Ref. De la unidad	Modelo	Cantidad		
IMPULSION	SC-CTA-2	1		
RETORNO	SC-CTA-2	1		
CANTIDAD TOTAL		2		
TRANSPORTE				
PUESTA EN MARCHA				

Validez de la oferta

30 días

Entrega

A convenir

Envío

Ex-factory

Pago

A convenir

Garantía

12 meses desde fecha de entrega

NOTAS



Proyecto de ejecución para
las obras de adecuación y
reforma del área obstétrica
del Hospital Universitario de
Alcorcón, Madrid

PLIEGO DE CONDICIONES



EL INGENIERO INDUSTRIAL

Juan Llobell Llobell
Colegiado Nº

2. Pliego de condiciones

2.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid.

Art.2. En función del artículo 66 del Reglamento de Contratos del Estado, se establecen los contenidos de los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales de aplicación, y además los del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.3. Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra el cual deberá hacer constar que las conoce por escrito y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas, en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

2.2 Pliego de condiciones técnicas generales

Las empresas oferentes de los trabajos a realizar en las instalaciones de climatización de los locales en cuestión deberán atenerse a las condiciones, tanto de características administrativas como técnicas que se reflejan en el articulado siguiente:

Art.1. La empresa contratista deberá poseer e inscripción de calificación empresarial de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en las condiciones que determine la Reglamentación autonómica o nacional vigente en el momento de la licitación.

Asimismo, deberá velar por el seguimiento del planning de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones. Para ello, deberá acompañar a la oferta económica un avance del plan de trabajo, en el que conste como mínimo, la fecha que podrían comenzarse los trabajos y la duración calculada para estos. La rapidez en la ejecución será también ponderada para decidir la contratación.

Art.2. El cuerpo normativo que constituye el contenido del presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales es el formado por toda la legislación de OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sea de aplicación al presente proyecto en la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras. Con carácter complementario será de aplicación:

El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura vigente.

El Pliego de Condiciones de la Edificación, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros y Arquitectos, y adoptado en las obras de la Dirección General de Arquitectura vigente.

El Pliego de Condiciones Generales de índole facultativa compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, vigente.

Art.3. Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.

Art.5. Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Art.6. El Contratista antes de proceder a la ejecución de los trabajos presentará a la Dirección Facultativa toda la información técnica referente a planos de taller, detalles constructivos, muestras de los materiales, catálogos actualizados con las características técnicas y de detalle de los equipos de producción en serie o no, a instalar, siendo de su responsabilidad cualquier decisión tomada, previa autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Órdenes.

Art.7. El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Art.8. El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y de Convenios Colectivos del Sector.

2.3 Pliego de prescripciones técnicas particulares

2.3.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Art.2. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.

Art.3. Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.

Art.4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligada a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.

2.3.2 Definición de las obras

Art.1. Las obras e instalaciones del proyecto quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Pliegos de condiciones, Cuadro de Precios, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.

Art.2. Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista,

quedando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la ejecución como de la Dirección Facultativa.

2.3.3 Compatibilidad y prelación de documentos

Art.1. En el caso de contradicciones o incompatibilidad entre los documentos del presente proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente.

Art.2. El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.

Art.3. Los documentos correspondientes a PLIEGO DE CONDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO, tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.

Art.4. El documento PLANOS tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.


Art.5. El documento CUADRO DE PRECIOS y ESTADO DE MEDICIONES, tienen prelación sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a las unidades de obra, así como el criterio de medición de estas.


Art.6. Debido a la presentación esquemática de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallan en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización de las obras e instalaciones, los cuales se dan por incluidos en los precios de las unidades de obra; todos los elementos especificados y no dibujados, o dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si estuvieran especificado y dibujado.

2.3.4 Normas generales en la ejecución de las obras

Salvo que en el resto de los documentos contractuales (Contrato, Pliego de Cláusulas Administrativas, etc.) se establezca expresamente lo contrario:

Art.1. El Contratista deberá gestionar a su costa todas las condiciones técnicas y administrativas necesarias para la ejecución de las obras y entrega de la misma a la Propiedad en condiciones de legalidad y uso. Especialmente deberá hacerse cargo de:

 Licencia de Obras

 Legalización de las instalaciones.

Art.2. Serán de cuenta del Contratista los gastos en el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Art.3. El Contratista realizará a su costa y entregará una copia de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de duración > a 20 minutos.

Art.4. El Contratista presentará un Plan de Control de Calidad que se ajuste a los criterios de realización de ensayos y análisis fijados por las Condiciones Técnicas del Proyecto para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Una vez aprobado se elegirá el laboratorio o laboratorios (nacionales o extranjeros) que sea capaz de asumirlo con la única condición, de ser admitido por la Dirección Facultativa.

Art.5. El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud que se ajuste a las indicaciones previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la obra, para la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos, los medios y materiales que se destinen a la prevención de riesgos deben ser como mínimo los incluidos en dicho Plan de Seguridad y Salud y serán verificados por el Coordinador de Seguridad y Salud asignado.

2.3.4.1 Replanteos

Art.5. Como actividad previa a cualquier otra, por la Dirección de esta, se procederá en presencia del Contratista y Dirección Facultativa a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la iniciación de las obras extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

Art.6. Cuando de dicha comprobación se desprenda la viabilidad del Proyecto a juicio del Director de las obras y sin reserva por el Contratista, dará comienzo a las mismas, empezándose a contar a partir del día siguiente a la firma del acta de comprobación del replanteo, el plazo de ejecución de las obras.


Art.7. Durante el curso de las obras se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos. El suministro, gasto del material y de personal que ocasionen los replanteos corresponden siempre al Contratista, obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.


2.3.4.2 Programa de trabajo

Art.8. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de una semana, a contar desde la firma del contrato, un programa de trabajo método GANTT en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras compatibles con los plazos y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Art.9. Este plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Condiciones de Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual y en consecuencia se constituirá en referencia básica para la aplicación de las bonificaciones o penalizaciones en el caso de que éstas estén previstas en el resto de la documentación contractual.

Art.10. Adjunto al Plan de Trabajo el Contratista deberá aportar el equipo de trabajo que deberá hacerse cargo de la obra haciendo constar nombre y apellidos y DNI como mínimo de:

 Jefe de Obra

 Jefe de Ejecución de Instalaciones

 Encargado de Obra

El Jefe de Ejecución de Instalaciones será un Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial de probada experiencia según curriculum. La simulación será necesaria pero no suficiente, pudiendo ser rechazada la propuesta del Contratista si la Dirección Facultativa lo estima oportuno.

Art.11. El equipo presentado deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa y la Contrata no podrá cambiarlo ni adscribirlo parcialmente a obra diferente sin el consentimiento expreso de la Dirección Facultativa, que en su caso lo hará constar en el Libro de Órdenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización de las obras, se hará constar en el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra.

Art.12. A tal efecto, a la formalización del Contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha de comienzo de las obras para su conservación en la oficina de obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Art.13. El Director de la Obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante anotaciones y referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del Proyecto etc. así como de las órdenes que necesiten dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán obligados a cumplimento.

Art.14. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada por la Dirección Facultativa que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Art.15. Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del Contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que apoyen su postura aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

2.3.4.3 Condiciones de ejecución y recepción de las obras

Art.16. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por lo contrario, deberán ser ejecutados a su costa como si hubieran sido correctamente especificados en Planos y Pliego de Condiciones.

Art.17. En los anexos a este Pliego se desarrollan las condiciones específicas de recepción de materiales y unidades de obra y las pruebas necesarias para la recepción de la obra en su conjunto.

2.3.4.4 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Art.18. Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumpliera las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.

Art.19. Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

Art.20. Si la Dirección estima que la unidad de obra defectuosa es, sin embargo, admisible, el Contratista queda obligado a aceptar una rebaja del precio de dicha unidad, consistente en un veinticinco por ciento (25%) de descuento sobre el precio resultante de la licitación, salvo que se manifieste porcentaje distinto de descuento en los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares adicionales del proyecto.

2.3.4.5 Obras urgentes

Art.21. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras lo disponga la ejecución de apeos, apuntalamiento, derribos, recalzos o cualquier otra obra urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado al ejecutarse la unidad de obra completa correspondiente.

2.3.4.6 Modificaciones del proyecto

Art.22. El Contratista, a petición de la Propiedad, está obligado a la ejecución de modificaciones que produzcan bien aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra comprendidas en el Proyecto, o bien introducción de unidades no comprendidas en la contrata, no teniendo el Contratista derecho alguno a reclamar ninguna indemnización sin perjuicio de lo que se establece en los Art. 157 y 161 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Art.23. Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el cuadro de precios de la fecha de licitación, los precios de las unidades se confeccionarán con las alzas o bajas realizadas, objeto del contrato, tomando como referencia las bases estadísticas del IVE en la fecha de licitación.

Art.24. La aplicación de las condiciones establecidas en el presente párrafo y anterior, vacía de contenido la parte del Art. 150 del Reglamento General de Contratación del Estado que permite al Contratista quedar exonerado de ejecutar nuevas unidades de obra a los precios aprobados por la Administración, sin perjuicio de los límites establecidos en el artículo nº 157 del RCE.

2.3.4.7 Documentación final de la obra

Art.25. El Contratista está obligado a la actualización global del documento de Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la Dirección en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar reproducible y siete (7) copias debidamente encuadernadas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, con registro de procedencia de fabricación, almacenistas distribuidores, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, cuadrantes de mantenimiento preventivo, vidas medias de los equipos, índices de averías, listado de repuestos y manuales de formación al personal, conducción y mantenimiento.

Art.26. Estos documentos deberán contar con la aprobación y la conformidad de la Dirección Facultativa para entrega a la propiedad.

2.3.4.8 Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo indicarán la correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexiones eléctricas serán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de tuberías metálicas, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se incluirán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones o particularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

Maquinaria y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean necesarios para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

2.3.5 Formas de abono de las partidas alzadas (RD 1098/2001, de 12 de octubre, RGLCSP)

Art. 154. Partidas alzadas.

1. Las partidas alzadas se valorarán conforme a lo establecido en este pliego de prescripciones técnicas particulares. En su defecto se considerarán:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, y
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

2. Las partidas alzadas a justificar se valorarán a los precios de la adjudicación con arreglo a las condiciones del contrato y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de una o varias unidades de obra no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 154 de la Ley, en cuyo caso, para la introducción de los nuevos precios así determinados habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- a) Que el órgano de contratación haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partidaalzada, y
- b) Que el importe total de dicha partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el proyecto.

3. Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el pliego de condiciones administrativas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la dirección, a las que podrá oponerse el contratista en caso de disconformidad.

Art. 158. Precio de las unidades de obra no previstas en el contrato.

1. Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el proyecto, la propuesta del director sobre los nuevos precios a fijar se basará en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la adjudicación.

2. Los nuevos precios, una vez aprobados por el órgano de contratación, se considerarán incorporados a todos los efectos a los cuadros de precios del proyecto, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 146.2 de la Ley.

Se tomarán como precios máximos los establecidos en la base de datos del IVE del año en que se haya adjudicado la obra. Los nuevos precios se verán afectados, de la baja de adjudicación.

2.3.6 Procedencia de materiales naturales (según RD 1098/2001, de 12 de octubre, RGLCSP)

Según el Art.68, el contenido mínimo en el pliego de prescripciones técnicas particulares debe ser el siguiente:

2. En los contratos de obras, a los efectos de regular su ejecución, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales, las formas técnicas que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente, detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y especificará las pruebas previstas para la recepción.

En el caso de esta obra, el único material de procedencia natural es la arena y agua de los morteros y hormigones.

- Agua:

Tanto para el amasado como para el curado del hormigón/morteros en obra el agua utilizada no deberá contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general podrán utilizarse todas las aguas que la práctica ha sancionado como aceptables. En caso de no existir antecedentes de su utilización o si existen dudas

de su adecuación, se deberán analizar las aguas con el fin de verificar las condiciones establecidas en el RD 470/2021, artículo 29.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones definidas en el RD 470/2021, artículo 29.

-Se atenderá a las especificaciones sobre los áridos en el RD 470/2021, artículo 30.

En la fabricación de hormigones/morteros se pueden utilizar gravas y arenas procedentes de yacimientos naturales, de rocas machacadas o materiales cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica, siempre que se justifique debidamente, y áridos reciclados siguiendo las especificaciones del RD 470/2021, artículo 30.

Sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

La granulometría de los áridos cumplirá lo establecido en el RD 470/2021, artículo 30.4.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en el caso de usarse árido reciclado, se recogerá el porcentaje de utilización. El tamaño máximo de un árido grueso queda limitado por las siguientes dimensiones:

a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura, o un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado. c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

2.4 Pliego de prescripciones técnicas particulares de la instalación de baja tensión

2.4.1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones establecer las características y requisitos de calidad mínimos de los materiales a emplearse de lo que aquí se especifica. Técnicas, es fijar algunas de las normas particulares para el buen desarrollo de los trabajos de instalación, así como, se tendrán también en cuenta los requisitos incluidos en los planos y en el presupuesto.

En ningún caso, del contenido que aquí se expone, podrá desprenderse una justificación que exima del cumplimiento de la normativa vigente, siendo responsabilidad del contratista el cumplimiento de la misma.

2.4.2 Alcance del trabajo

En la ejecución de las obras del presente Proyecto se incluyen los siguientes trabajos:

- El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras descritas en los planos y demás documentos y prescripciones vigentes.
- El suministro de muestras para la aceptación de materiales por parte de la Dirección Técnica. (D.T.)
- Obtención de certificados de conformidad o realización de pruebas necesarias en los materiales que solicite la D.T.
- Realización de replanteos o montajes de muestra a petición de la D.T.
- Prestación de las ayudas que sean necesarias que la D.T. desarrolle su trabajo en la obra.
- Realización planos de Obra ejecutada.
- Pruebas de puesta en marcha.
- Suministrar a la Propiedad todos los documentos necesarios para la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de las instalaciones.

2.4.2.1 Pautas de funcionamiento

Es cometido del Instalador el suministro de todo el material, mano de obra, equipo, accesorios y la ejecución de todas las operaciones necesarias para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones descritas en cualquiera de los documentos que constituyen el proyecto: Memoria, Pliego de Condiciones, Planos y Presupuesto.

Los cuatro documentos: Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos, son parte del proyecto. En caso de una posible discrepancia entre los anteriores, debe prevalecer el criterio que la Dirección Técnica de las instalaciones determine. La interpretación del proyecto, en los cuatro documentos citados es competencia exclusiva de la Dirección Técnica de la instalación.

Ante el incumplimiento de las pautas de funcionamiento citadas en los párrafos anteriores, la Dirección Técnica se reserva la posibilidad de ordenar el desmontaje de aquellos elementos que incumplan el proyecto.

2.4.2.2 Entrenamiento

El contratista será responsable de que se adiestre adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y cualificación designe la Propiedad.

Para ello y por un período no inferior a lo que se indique en otro documento y antes de abandonar la obra, el Instalador asignará el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo dicho entrenamiento, de acuerdo con el programa que presente y que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

2.4.2.3 Seguridad e higiene

Todo el personal empleado por el contratista en la realización de la obra, propios o subcontratados, deberán estar al corriente del pago de las cuotas de la Seguridad Social.

Además, el contratista estará obligado al cumplimiento de las leyes en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, Contrato de Trabajo y cualquier otra clase de normativa legal que, sobre la materia, se promulguen en [REDACTED]

Para el visado en el Colegio profesional y la obtención de la Licencia Municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las dist[REDACTED]straciones Públicas es necesario incluir, como anexo al Proyecto de Ejecución de obra, el Estudio de Seguridad e Higiene, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre. La redacción de este Estudio correrá a cargo del contratista y deberá ajustarse a las necesidades reales de la obra.

Los elementos de higiene requeridos (casetas, aseos, vestuarios, comedor, etc.), de acuerdo al personal necesario para realizar [REDACTED] trabajos, serán por cuenta del contratista.

2.4.2.4 Subcontratistas [REDACTED]

El contratista podrá subcontratar, previa autorización de la Dirección de Obra, parte de los trabajos que forman parte de la instalación. [REDACTED]

El contratista será responsable de la actuación de los subcontratistas, sean ellos personas físicas o jurídicas. Los subcontratistas podrán ser recusados por la Dirección de Obra cuando, a su juicio, no parezcan idóneos para [REDACTED] parte de la obra para la cual fueron contratados.

2.4.2.5 Riesgos [REDACTED]

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y regla del arte, a riesgo y ventura del contratista, sin que éste tenga, por tanto, der[REDACTED]mnización alguna por causa de pérdidas, perjuicios o averías. A estos efectos, el Instalador no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El contratista será responsable de los daños causados en sus instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofe atmosférica, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro. [REDACTED]

Asimismo, el contratista deberá disponer de Seguro de Responsabilidad Civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, [REDACTED] indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por él efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontrata. [REDACTED]

2.4.3 Condiciones generales de materiales y equipos [REDACTED]

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto. [REDACTED]

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos. [REDACTED]

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad, de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado. Se ajustarán a los requisitos especificados este [REDACTED] presupuesto y en los planos. En caso de que exista alguna discrepancia en lo que se disponga para un determinado material o equipo en dichos documentos, el contratista lo deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa y esta será la encargada de resolver la discrepancia y dar las instrucciones oportunas al mismo. En el caso de que algún material o equipo que el contratista se disponga a emplear no se ajusten estrictamente a lo especificado en los documentos antes citados, éste deberá plantear la alternativa a la dirección Facultativa y solicitar su aprobación por escrito. En caso de no cumplir este requisito y utilizar materiales no aprobados en la obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar su desmontaje y retirada,

corriendo el contratista con todos los gastos que esto ocasione y respondiendo por el retraso que pueda ocasionar.

Los precios de los materiales o equipos reflejados en los presupuestos se entienden siempre incluyendo el montaje completo, la verificación y las pruebas de funcionamiento. En el caso de mediciones dimensionales, hay que entender que las cantidades consignadas son a cinta corrida y ya tienen en cuenta en su precio la parte proporcional de desperdicio.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin costo adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de los materiales y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

2.4.4 Sistemas de instalación

La instalación eléctrica del edificio utilizará el esquema de distribución TT, según la ITC-BT-08.

Cualquier sistema de instalación escogido cumplirá la MIE-BT 0018. En el caso de redes de distribución aérea o subterránea cumplirán la MIE-BT 006 respectivamente.

2.4.4.1 Sistemas de canalización autorizados

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos o paramentos; se autorizan los siguientes sistemas de canalización:

- Bandejas metálicas perforadas o continuas instaladas en galerías de servicio, conductos, adosadas a muros, suspendidas del techo, vistas o sobre falso techo.
- Bandejas, canales protectoras y canales molduras de PVC, fijas a techos y paredes, preferentemente en instalación superficial.
- Tubo rígido de acero galvanizado instalado en galerías de servicio, conductos, adosado a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo rígido de PVC instalado en conductos o a muros suspendido del techo en instalación vista o sobre falso techo.
- Tubo corrugado de PVC, empotrado en techos y paredes, instalado en conductos, y sobre falsos techos (suspendido del techo o adosado a paredes).

2.4.4.2 Trazado de las canalizaciones

Los conductos para canalizaciones eléctricas cumplirán las condiciones prescritas por las normas UNE 60423, 50086-1 y 60684-1.

El recorrido de los tubos y bandejas se indicará previamente sobre los muros, y se someterá a la aprobación de la Dirección, antes de proceder a la sujeción definitiva. Se hará un replanteo racional y coordinado con otras instalaciones de manera que no esté sometido a interferencia y evitar, en lo que sea posible, las obras auxiliares de albañilería, regatas, etc. Las instalaciones eléctricas deberán respetar la distancia adecuada con otras instalaciones de agua fría, caliente, calefacción, etc. En caso de tener que variar alguna situación por coincidir con otras instalaciones, la Dirección se reserva el derecho de decidir cuál de ellas ha de modificarse.

En las alineaciones rectas no se permitirán desviaciones superiores a cinco milímetros (5 mm) con relación a la recta geométrica que une el punto inicial y final. Los tramos rectos contiguos a una curva serán tangentes a la misma.

No se admitirán líneas de señal o comunicaciones en las canalizaciones eléctricas de potencia.

En las canalizaciones que atraviesan juntas de dilatación del edificio, deberá preverse esta circunstancia, utilizándose los dispositivos de ejecución adecuados y de forma probada.

Los finales de todos los cables tendrán terminales del tipo de presión, soldados u otro tipo, según se requiera.

En los conductos verticales de un largo recorrido, los cables se sujetarán con abrazaderas, cuya única misión será la de evitar que el peso del cable grave en el pie de la vertical. Estas abrazaderas o bridas de fijación deberán ser de material aislante y blando, que no dañe el aislamiento del conductor.

Las líneas generales, independientemente de los colores de los conductores, se marcarán con etiquetas imperdibles o procedimiento análogo, de manera que quede perfectamente señalizado el circuito al cual pertenece el cable. Estas etiquetas serán visibles en todas las cajas por donde pase el conductor.

Se señalizarán todos los cables en los puntos más estratégicos, al acceder o abandonar la bandeja, a la entrada o salida de cajas, subidas y otros mecanismos, en cualquier caso, independiente de lo anteriormente dicho, cada diez metros (10)

Al atravesar muros, paredes, forjados u otros elementos de fábrica, se colocará un tubo protector, además del propio de la instalación.

Al finalizar la obra, el adjudicatario entregará documentación complementaria en la que se detalle la situación de todos los cuadros secundarios y terciarios y el trazado de las canalizaciones eléctricas que llegan hasta ellos. Asimismo, se señalará la situación de las cajas de derivación, indicándose en una de ellas los cuadros de procedencia de las líneas accesibles desde cada caja.

El tendido de las conducciones se hará siguiendo trayectorias horizontales y verticales paralelas a la edificación. En el caso de que una canalización eléctrica tenga que cruzar un zuncho u otro elemento estructural de hormigón se dejarán previstas durante el hormigonado, contando con la autorización de la Dirección, zonas circulares o rectangulares de dimensión suficiente para el paso de dichas canalizaciones.

2.4.4.3 Derivaciones

Todos los empalmes de conductores se harán en las correspondientes cajas. Todas las regletas de bornes irán selladas en el fondo de la caja sin perforarla, no admitiéndose empalmes entre conductores por doblegadura y posterior encintado.

Los cables de las cajas se ordenarán convenientemente para presentar una apariencia correcta. No se admitirá que los cables pasen rectos por las cajas, de manera que se

disponga de cable suficiente para entroncamientos, conexiones, etc., que puedan precisarse en el futuro.

No se admitirán las cajas que presenten defecto o lleguen rotas, bien sea por origen, transporte u ocasionado durante el montaje.

Las entradas y salidas de cables o cajas de [redacted] o de otro tipo, se realizarán mediante prensaestopas de alojamiento cónico, no admitiéndose los de alojamiento plano.

Todas las conducciones para galerías de servicio irán soportadas por bandejas metálicas y conectadas a tierra en diversos puntos de su recorrido.

2.4.4.4 Canalización subterránea de líneas de distribución, acometidas o repartidoras.

Los cables aislados se instalarán en una zanja y entubados (dentro de tubos en toda su longitud), el tubo será de 160 mm de diámetro y 3,2 mm. de espesor (grado de protección IPXX7) del tipo 4 Atm. según UNE-EN ISO 1452-1: [redacted] go del trazado. Cada 25 metros, como máximo, y siempre que se realice un cambio de dirección, se construirá una arqueta de registro.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, así como de su envolvente metálica [redacted] exista. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

La canalización subterránea cumplirá lo siguiente:

- a) La canalización discurrirá bajo acera, si [redacted] sea posible, admitiéndose su instalación bajo la calzada en los cruces evitando ángulos pronunciados.
- b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo: 15 veces el diámetro exterior.

Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva [redacted]

- c) Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

Los cables de alojarán en zanjas de 1,3 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido [redacted] or mínimo de 0,60 m. Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea de 2/3 de las indicadas anteriormente.

Los tubos irán sobre una capa de 10 cm. de hormigón y recubiertos por otra capa de 10 cm de hormigón.

A continuación, se tenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa se instalará una banda de Polietileno, o placas de PVC, de color amarillo-naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos; esta banda es la que figura en la Recomendación UNESA 0205 (enero 1986). La cinta o placa de advertencia se colocarán por cada cable tripolar o terna de unipolares en mazo. A continuación, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación debiendo utilizar para su

apisonado y compactación medios mecánicos. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Cuando en una misma zanja coincidan más de un cable, la distancia entre los mazos que forman cada terna será como mínimo de 0,20 m.

Cuando por una zanja en acera discurran un [REDACTED] y uno de B.T., este último no se colocará en el mismo plano vertical.

2.4.4.5 Cruzamientos y casos especiales

En los cruces de calzadas o en cruces especiales las zanjas serán de 0,60 m de ancho y de 1,30 m de profundidad y el cable irá alojado en [REDACTED] adecuados, que estarán hormigonados y serán de, PVC, de superficie interna lisa, siendo su diámetro de 1,6 veces el diámetro del cable y 15 cm como mínimo. Cuando se alojen varios cables en un cruce será necesario disponer de un tubo de reserva [REDACTED]

Cuando una canalización discurra paralelamente a otros servicios, se guardará una distancia mínima de 50 cm y lo que al respecto [REDACTED] al BT 006.

Cuando se cruce con otros servicios la distancia mínima será de 25 cm.

En cualquiera de los casos citados de canal [REDACTED] zanja, el contratista, durante la excavación, deberán realizar el terraplenado adecuado para la profundidad y tipo de terreno, así como evitar acumulaciones excesivas de tierra de extracción u otros elementos pesados en los bordes de la zanja. Todo ello a fin de garantizar la seguridad de los operarios que realicen la posterior colocación de los tubos.

2.4.4.6 Canalizaciones con conductores aislados bajo tubos protectores.

Según lo que se especifique en la memoria [REDACTED] el proyecto, podrán colocarse directamente sobre las paredes o techos, en montaje superficial, o bien empotrados en los mismos. Un tubo sólo contendrá, en general y salvo indicación contraria expresada por la Dirección Técnica, conductores de un mismo y único circuito. Se cumplirá lo indicado en las MIE BT 018 y 019.

2.4.4.7 Conducciones [REDACTED]

Tubos rígidos para instalaciones sin protección especial

Podrán ser de P.V.C. o de acero según se especifique, e irán provistos de rosca. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrolgalvanizado. Los de P.V.C. irán acabados en color negro o gris azulado, según lo indique la Dirección Técnica.

La unión de tubos entre sí se hará con manguito [REDACTED] material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de [REDACTED] deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales a tal fin.

Cuando sea preciso realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270°.

Los tubos se fijarán en obra utilizando elementos de fijación convenientemente tratados contra la corrosión. Todas las uniones roscadas de los tubos se harán herméticas empleando una pasta selladora adecuada. Queda expresamente prohibida la fijación de tubos con yeso o cemento, hilos o alambres y cualquier sistema que no sea el recomendado por el fabricante.

La instalación será de caja a caja o de caja a mecanismo o aparato. No se admitirá en un tramo más de un empalme con un tubo cortado.

En el caso de tubos metálicos, estos deberán conectarse al circuito de tierra de las masas. Dicha conexión se hará en el interior de cajas metálicas de derivación puestas a tierra y utilizando, para cada tubo, prensaestopas metálicos con sellos de abanico que penetren en la capa de pintura. Se evitará en todo momento la utilización de accesorios que puedan ocasionar la interrupción de la conexión de los tubos al circuito de tierra.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc., que se utilicen en estas instalaciones de tubo rígido tendrá las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas estarán perfectamente acodadas. La unión se hará sin utilizar estopa, sino por medio de un sellador adecuado, asegurando la total estanqueidad en el conjunto de la instalación.

No se permitirá la instalación de cajas metálicas de empalme, tiraje o derivación en conductos de PVC.

En este caso, las cajas de derivación serán de material aislante e incombustible, garantizando la clase de protección especificada.

Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubos de plástico propagadores de incendio o que presenten un nivel de emisión de humos tóxicos superior al admitido por la legislación o normativa vigente. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

Todas las cajas de derivación, incluso la empotradas más pequeñas, incluirán regleta de bornes de conexión.

En ningún caso se permitirán derivaciones sin utilizar cajas de derivación. En su montaje se tendrá cuidado de mantener el grado de protección general para toda la instalación eléctrica, evitando el deterioro de juntas, prensaestopas, etc. En las entradas de los tubos a las cajas se emplearán tuercas en la parte exterior e interior, así como protector de hilos en la parte interior. Todo ello será de material resistente del mismo tipo que el tubo y de manera que el conducto quede firmemente fijado a la caja.

El cortado de los tubos se realizará a máquina con filos de dientes finos. El corte estará a escuadra y debidamente desbarbado. Los codos, doblados o desviaciones se evitarán siempre que sea posible. Cuando sea imprescindible se realizarán con herramientas especiales sin que, en ningún tramo de la curva, disminuya la sección del tubo.

No se permitirá el curvado de tubos de PVC por aplicación directa de llama. En los recorridos paralelos a tuberías de agua, calefacción o gas, la distancia mínima a las mismas será de 300 mm. Si se tratase de propano o butano, se atenderá al más estricto cumplimiento de las vigentes reglamentaciones de G.L.P.

Los tubos de PVC irán soportados a no más de 30 cm. de cualquier terminación o empalme y a no menos de 75 cm. en tramos rectos, y no en menos de tres puntos en las curvas.

Los tubos metálicos se soportarán cada 120 cm y a no menos de 30 cm. de cada caja o accesorio de salida, y en no menos de tres puntos en las curvas.

El adjudicatario adoptará por su cuenta las medidas necesarias para que en el transcurso de la obra no se acumule el polvo, yeso o basuras en los tubos, accesorios y cajas.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin ningún tipo de deformación, 70 °C permanentes.

Las cajas o registros para la introducción de cables no estarán separadas entre ellas más de 15 m., y entre dos consecutivas no habrá más de dos codos, cuando esto pueda ocurrir, se instalará entre medias una caja para facilitar el tendido. Las curvas no serán de radio menor a diez veces el diámetro interior del tubo.

Los tramos de conducto de PVC rígido no serán superiores a 3 m., procediéndose a efectuar empalmes, teniendo en cuenta la expansión y contracción del PVC, si el local está sujeto a cambios bruscos de temperatura.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar condensaciones interiores (tendido en pendiente ligera, ventilación, etc.).

Los tubos vistos se dispondrán a una altura mínima de 2 metros sobre el suelo, si no se indica lo contrario por parte de la Dirección de Obra.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. como del 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en la MI-BT 019.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación en edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros, aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Tubos aislantes flexibles

Cumplirán con lo especificado con la MIE-BT 018 y MIE-BT 019. Serán del tipo corrugado en instalaciones empotradas y reforzado de doble capa en instalaciones grapeadas en instalaciones no vistas. En el caso de utilizar tubos flexibles dentro de huecos de la construcción o bajo molduras, deberán ser del tipo reforzado. Serán preferentemente de poliolefina ignífuga. Con la aprobación expresa de la dirección técnica, y con las condiciones que ella fije, se podrá admitir la utilización de PVC. Se prohíbe, terminantemente, el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio y aquellos que no garanticen una baja emisión de halógenos según la legislación vigente. El material tiene que presentar certificados en este sentido.

El grado de protección mínimo, frente a impactos, será de 5 para los tubos corrugados y 7 para los reforzados.

El número máximo de conductores dentro del tubo, tanto si son del tipo RV-0.6/1 kV. como de 750V., se ajustará en cualquier momento al que se describe en la MI-BT 019.

Cuando se tiendan más de cinco conductores por tubo o conductores de secciones diferentes, la sección interior del tubo será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores.

Se evitará en lo posible la realización de empalmes entre tubos. si fuese necesario, los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Queda expresamente prohibido realizar empalmes de tubo con alambres, trozos de tubos o cinta aislante.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios poniendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán 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 materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 por 100 del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 milímetros para el diámetro o lado interior. 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 montados convenientemente 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 o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse, al hacer las conexiones, que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6,0 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

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

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas de poliamida o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. Para la sujeción de las bridas al techo, se utilizarán tacos especiales que permitan la inserción de las bridas en una ranura. En ningún caso se realizarán perforaciones en viguetas pretensadas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

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

Es conveniente disponer los tubos normales, si fuera posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Bandejas.

Se utilizarán bandejas perforadas, de PVC o de acero, según el caso. No se permitirá la realización de conexiones en su interior sin utilizar cajas de conexión o de derivación.

La bandeja de PVC cumplirá lo establecido en la Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología. En este caso se observarán las

indicaciones dadas por el fabricante en relación a tipo, situación y espaciado de los soportes. Como

Las bandejas de PVC tendrán un grado de protección mínimo garantizado de (IPXX9), de estructura alveolar hueca. Serán de un material autoextinguible según norma UNE 53315, con un grado FH-1 UL94V0 y sin desprendimiento de sustancias tóxicas en caso de incendio. Todo ello se probará documentalmente.

Las bandejas metálicas serán de acero, galvanizado por inmersión en caliente. El espesor del galvanizado estará comprendido entre 80 y 100 micras. En aplicaciones de interior podrán ser con acabado fosfatado y pintura epoxi polimerizada al horno, con una duración mínima de 500 horas en el ensayo de niebla salina. El espesor mínimo de la chapa será de 2 mm. Se garantizará la continuidad eléctrica de las bandejas metálicas conectando los tramos consecutivos con conductor de cobre con una sección mínima de 16 mm² o latiguillos flexibles de cobre de sección.

También será factible la utilización de bandejas tipo "escalera" siempre y cuando se evite la formación de lazadas en el tendido de los cables.

La bandeja irá provista, obligatoriamente, de tapa.

Por regla general se instalarán las bandejas según planos horizontales, evitando en la medida de lo posible la colocación de bandejas según planos verticales. No se aceptarán cambios de dirección o de plano que presenten aristas vivas, con el fin de evitar daños en la cubierta de los conductores. A este efecto se realizarán los cambios de dirección y de plano adaptando la forma de las bandejas en los tramos correspondientes, o a la forma de líneas rectas con ángulos máximos de 45°.

Para cambios de plano, cambios de dirección, derivaciones, etc., se emplearán elementos apropiados y suministrados por el fabricante de la bandeja y realizados con el mismo tipo de material (codos, curvas, té, etc.).

Las bandejas se dimensionarán de acuerdo con el número de cables a instalar, siendo de carácter obligatorio la previsión de un espacio del 25% de la amplitud total para futuras ampliaciones.

Todos los cables se sujetarán a la bandeja con tiras de PVC, cada 50 cm. en tramos rectos verticales, 75 cm. en tramos horizontales y en tres puntos en las curvas. Se prohíbe la utilización, con dicha finalidad, de alambres o trozos de cable retorcidos. Se utilizarán etiquetas de PVC para la identificación de los cables en la bandeja; se colocará una etiqueta, al menos, cada 5 m. y en el inicio y final de la línea y en las derivaciones.

Se comprobarán las uniones, fijaciones, alineación y nivelación de las bandejas y soportes. Todas las uniones, cambios de dirección y de nivel se realizarán única y exclusivamente utilizando los accesorios recomendados por el fabricante.

Si por necesidades del montaje se han de colocar unas bandejas encima de las otras, se situarán de manera que entre ellas quede un espacio suficiente para poder trabajar cómodamente en la que ocupa la posición inferior. Las bandejas deben ser registrables en todo su perímetro, salvo en los pasos de muros y forjados y como mínimo, la tapa estará como mínimo a unos 15 cm del techo para facilitar la colocación de los cables.

Las bandejas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones no eléctricas, excepto en el caso en que se tomen medidas para protegerlas contra posibles corrupciones, condensaciones o inundaciones. En cualquier caso, la separación de las bandejas con otras canalizaciones no será inferior a 10 cm. o la distancia necesaria para evitar temperaturas peligrosas, si fuese el caso.

La tornillería utilizada para el montaje de las bandejas será del tipo que se indica a continuación:

ELEMENTO	MATERIAL
Bandeja de PVC	Material plástico
Bandeja metálica en utilización interior	Bicromado
Bandeja metálica en local húmedo o exterior	Galvanizado en caliente o acero inoxidable

Soportes para bandejas

Serán de material plástico autoextinguible o metálico. En cualquier caso, tendrá la resistencia suficiente para que no flexe el fondo de la bandeja. Se colocará con una distancia máxima de 1 m., en tramos rectos, y en las entradas y salidas de bifurcaciones y cambios de dirección. Dichos soportes se sujetarán con tirantes de al menos M8 y arandelas planas y tuerca. En el extremo inferior del tirante si utilizará algún sistema para evitar el aflojamiento de la tuerca (contratuerca, tuerca autoblocante, etc.). La sujeción al techo se hará mediante balancines en el caso de [REDACTED] con tacos metálicos especiales cuando se fijen a pilares o zunchos. En ningún caso se podrán sujetar mediante tacos a viguetas pretensadas. La flexión máxima admisible será de 0,5 mm en el sentido transversal y 1,5 mm en el sentido longitudinal.

En las bandejas metálicas o soportería, si se realiza algún corte, las aristas de corte se protegerán eficazmente contra la corrosión mediante aplicación de pintura rica en zinc.

Cuando una bandeja eléctrica pase a una cota que intercepte un zuncho, con la aprobación del arquitecto director de obra, [REDACTED] habilitar en éste, cuando se esté construyendo, un paso de sección suficiente para el paso de la bandeja. Al lado de este paso se dejará previsto un orificio de diámetro suficiente para el posible paso de conductores eléctricos.

Los cables que discurren por el interior de una bandeja irán agrupados en circuitos e identificados con etiqueta al menos cada 5 m [REDACTED]

2.4.4.8 Patinillos de cables.

Los cables irán canalizados en el interior de las bandejas metálicas o de PVC sobredimensionadas un 25% para futuras ampliaciones, de tal forma que el acceso a los cables resulte cómodo. Se colocarán placas cortafuegos en aquellos lugares que separen dos sectores de incendio distintos. En cada planta se habilitarán registros de una dimensión suficiente para los trabajos de inspección y mantenimiento con una resistencia al fuego que sea, al menos, igual a la mitad de la exigida para el elemento delimitador del mismo.

2.4.5 Conductores eléctricos

2.4.5.1 Cables de baja tensión.

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del Proyecto donde se especifique que deba ser [REDACTED]. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Los cables podrán ser del tipo, aislamiento [REDACTED] que se indica en las tablas de cálculo de secciones y en los planos del proyecto. Los tipos de cables admitidos, según su aplicación son los siguientes:

Uso	Tensión Asignada	Norma Básica	Designación	Aplicaciones
Interior Rígido	450/750	UNE 21031	H07V-U H07-R	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Interior Flexible	450/750	UNE 21031	H07V-K	Instalación en conductos situados sobre superficies o empotrados.
Intemperie o Interior Rígido	0,6/1 kV	UNE 21123	RV DV	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado.
Exento de halógenos	0,6/1 kV	UNE 21123	AX	Lugares con riesgo de incendio, y de difícil aireación.
Intemperie o Interior Flexible	0,6/1 kV	UNE 21123	VV-K RV-K DN-K	Acometidas, líneas repartidoras, alumbrado público, instalaciones industriales, al aire o enterrado, con recorridos sinuosos

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento con terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.






Cada circuito será en una sola tirada de cable, permitiéndose empalmes que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

Las líneas de acometida y las líneas repartidoras (hasta los cuadros secundarios) estarán constituidas con cable con una tensión nominal mínimo de 0,6/1 kV.

Los cables de tensión nominal 0,6/1 kV tendrán la cubierta de color negro; cada fase se marcará con la letra correspondiente, tanto a la entrada como a la salida de los interruptores automáticos, de cualquier aparato de control y en las cajas de conexión.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga un color, independientemente al de los demás, según el siguiente código:

-  Fase R Negro
-  Fase S Marrón
-  Fase T Gris
-  Neutro Azul
-  Tierra Amarillo-verde

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se dé en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán, según el diámetro del cable, del tipo anillo insertable o del tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

2.4.5.2 Conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla-VI de la MI-BT-017 (apartado 2), en función de la sección de los conductores de toda la instalación.

2.4.6 Registros

2.4.6.1 Cajas para instalaciones sin protección especial.

Si la instalación está realizada con tubos de plástico, las cajas serán de plástico; en el caso de tubos metálicos, se utilizarán cajas de acero o de aleación ligera de un espesor mínimo de 1 mm. En el caso de cajas metálicas, estas estarán puestas a tierra.

Las cajas de instalación superficial serán de tipo cerámico. No se admitirán cajas de empotrar en instalación superficial.

Tendrán taladros troquelados semicortados por las tapas de los tubos en los cuatro costados.

Los taladros que se realicen en el costado de la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre el diámetro de taladro y el diámetro del tubo sea mínima. En cualquier caso, se utilizarán siempre pasacables elásticos o prensaestopas.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalen en zonas nobles, donde la tapa quede vista, esta última estará tratada con resinas epoxi (plastificada) y el color lo decidirá, en obra, la Dirección Técnica. Si existe falso techo, estas cajas se montarán en la zona que queda oculta.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar serán 100 x 100 mm. El perímetro de la caja será, al menos, un 50 % superior a la suma de los diámetros exteriores de todos los tubos que en ella concurren. el fondo de la caja será, por lo menos, un 50 % mayor que el diámetro exterior del tubo más grande. Las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos. En cualquier caso se fijarán a viguetas pretensadas.

En las cajas empotradas, la tapa quedará en los paramentos.

2.4.7 Cuadros de maniobra y protección

2.4.7.1 Generalidades.

En su construcción estarán de acuerdo con la norma UNE-EN 61439-1 y con las condiciones que se indican a continuación.

El grado de protección mínimo será IP44, según UNE-EN 60529.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de la llama.

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica. Su altura será, como máximo, 2100 mm.

Su carpintería metálica será con bastidor de acero de 3 mm. y envolvente de chapa de acero de 2 mm. Si por el tamaño del cuadro no fuera necesario el bastidor, el espesor de chapa no será inferior 2,5 mm.

Las puertas llevarán bisagras al menos en tres puntos, que serán de latón cromado o niquelado, cerradura del mismo material con anclaje por barra rígida de acero en los puntos superior e inferior y llave de repuesto. También en todo su contorno juntas de neopreno.

En todos los cuadros se dispondrán taladros para su fijación al suelo, pared o estructura. La broca a emplear será de 15 mm. de diámetro. Hasta 2.000 A serán accesibles solamente por su parte frontal. A partir de 25 kg. de peso, llevarán cáncamos u orejetas de suspensión.

Todos los cuadros tendrán como identificación general un letrero de PVC rígido en negro con fondo blanco que se fijará mediante un adhesivo en el centro de su parte frontal. Los interruptores que puedan dejar sin alimentación a las luminarias de emergencia se identificarán de la misma manera que se ha descrito pero con el letrero en fondo rojo.

Todos los armarios de llevarán, en la parte interior de la puerta, un portaplanos del mismo fabricante del cuadro con una copia del esquema eléctrico de dicho cuadro.

Todas las unidades de entrada o salida, como relés, pulsadores, lámparas de señalización, etc., serán identificadas de la misma forma.

El tamaño de las placas de identificación será directamente proporcional al tamaño del equipo o salida a identificar, así como el tamaño de la letra a emplear que, en ningún caso, será inferior a 4 mm.

Los armarios de distribución se cablearán interiormente, manteniendo una perfecta ordenación en la disposición de los elementos interiores. Se emplearán regletas para las conexiones de gran calidad. La entrada o salida de cables o tubos se realizará empleando prensaestopas.

Todos los bornes de conexión deberán quedar convenientemente numerados en las regletas.

Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se instalarán en recintos cerrados, con acceso restringido. Cada uno de estos cuadros llevará instaladas en uno de sus laterales una toma de corriente trifásica de 25 A. y una monofásica de 16A.

Antes de que el contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la Dirección Técnica, para su aprobación, un plano de montaje, con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general, y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por debajo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se identificarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La identificación en cada extremo corresponderá al número de borna y número de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

Los cuadros, cuyo tamaño así lo justifique, dispondrán de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro principal y de los cuadros secundarios (interruptores manuales, automáticos, etc.) que sean trifásicos, llevarán, al menos, una lámpara de señalización de funcionamiento de color rojo, junto al accionamiento en la puerta del cuadro e identificada con un rótulo.

Los pilotos de señalización estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformación el calor provocado por la lámpara.

El cuadro general llevará, además, un voltímetro con conmutador para la lectura de la tensión en tres fases y tres amperímetros para la medida de la corriente en cada una de las fases.

No se admitirá la existencia de ninguna canalización de agua o de saneamiento por encima de un cuadro eléctrico.

2.4.8 Aparata de baja tensión

Para la realización de la instalación se admitirá únicamente material de primera calidad. Se considera que se cumple esta condición cuando está fabricado por una firma de reconocido prestigio; si a juicio de la Dirección fabricante no ofrece suficiente garantía, el contratista deberá aportar documentación que acredite la conformidad del material con las normas aplicables.

2.4.8.1 Características generales de los Dispositivos de Protección.

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material no combustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.
- Los interruptores automáticos serán los adecuados a los circuitos a proteger respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas.
- Deberán cortar la corriente máxima del circuito que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que verificados con fusibles adecuados que cumplan este requisito.

Los interruptores llevarán marcada su intensidad y tensión nominales, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de empalmarse, y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Tanto los fusibles como los interruptores se fijarán en la placa del cuadro en su posición vertical. En los interruptores tipo tumbler, el cierre se realizará desplazando la palanca hacia arriba. En los rotativos, el cierre se producirá rotando a derechas. La disposición de todos los elementos en el cuadro se realizará de tal forma que el despliegue según el esquema unifilar se realice empezando por arriba y a la izquierda y la evolución siga de arriba abajo y de la izquierda a la derecha.

2.4.8.2 Interruptores automáticos.

La capacidad de ruptura será en cada caso la indicada de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligarán a conexión y desconexión brusca.

2.4.8.3 Interruptores diferenciales.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 30 mA., salvo que se exprese lo contrario, en cualquier caso, deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T., vigente, que la resistencia $R = 50/I_s$, siendo I_s la intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

2.4.8.4 Interruptores manuales.

Serán de apertura en carga y podrán cerrar contra cortocircuitos. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados e irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo. Cumplirán como dispuesto en la norma UNE EN 60947 Ap. 2.2.10, en cuanto a la función de interruptor seccionador.

Hasta 10 A. los interruptores podrán ser del tipo manual.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El espacio entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

2.4.9 Mecanismos de serie de

2.4.9.1 Interruptores y conmutadores.

Serán de la calidad exigida en los planos y en el presupuesto.

La caja de empotrar o de superficie para su colocación serán de la misma marca que los interruptores. En el caso de obras con paredes con tabiquería prefabricada hueca, las cajas irán provistas de garras especiales que permitan una fijación firme, en ningún caso se podrán sujetar con yeso o sistemas similares.

La placa en su instalación final quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 110 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

2.4.10 Alumbrado

2.4.10.1 Lámparas.

En todos los casos serán de la potencia y características establecidas en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obras llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

2.4.10.2 Luminarias.

Las luminarias serán de la calidad especificada en el proyecto, cualquier cambio al respecto deberá contar con la aprobación escrita de la dirección facultativa. En su colocación se ajustarán a los planos de techos. Cualquier desviación con respecto al punto de ubicación previsto deberá ser comunicada a la dirección facultativa.

Las luminarias que incorporen ópticas del tipo especular se protegerán para evitar manchas o depósitos de polvo en su superficie. La instalación de este tipo de luminarias se realizará con guantes.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras que está el tubo desmontado.

Las luminarias para alumbrado de emergencia garantizarán el cumplimiento de la Norma Básica de Edificación CPI-96 y estarán de acuerdo con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

2.4.11 Instalación de puesta a tierra

Cumplirá con lo especificado MIE-BT 039 y la Norma

2.4.11.1 Instalación

En toda nueva edificación se establecerá una puesta a tierra de protección siguiéndose para ello uno de los siguientes sistemas:

- Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 35 milímetros cuadrados, o un cable de acero galvanizado de 95 milímetros cuadrados, formando un anillo cerrado que rodee el perímetro del edificio. A este anillo cerrado deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, para formar una malla de la mayor extensión posible.
- Situando en patios de luces o en jardines particulares del edificio uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga a base de zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán por soldadura aluminotérmica.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre o el hierro galvanizado.

La sección de un electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

2.4.11.2 Placas enterradas

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y las de hierro galvanizado de 2,5 mm. En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m². Se colocarán en el terreno en posición vertical y en el caso en que sea necesaria la colocación de varias placas, se separarán unos 3 metros unas de otras.

2.4.11.3 Picas verticales

Las picas verticales podrán estar constituidas por:

- Tubos de acero galvanizado de 25 mm. de diámetro exterior, como mínimo.
- Perfiles de acero dulce galvanizado de 6 mm. de espesor, como mínimo.
- Barras de cobre o de acero de 14 mm. de diámetro como mínimo, las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa superficial exterior de cobre de espesor apropiado.

Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia de tierra admisible, la separación entre ellas es recomendable que sea igual, por lo menos, a la longitud enterrada de las mismas.

2.4.11.4 Conductores enterrados horizontalmente

Estos conductores pueden ser:

- Conductores o cables de cobre desnudo de 35 mm² de sección, como mínimo.
- Alambres de acero de, como mínimo, 20 mm² de sección cubiertos con una capa de cobre de 6 mm² como mínimo.

Los electrodos deberán estar enterrados a una profundidad nunca menor de 50 cm. No obstante, si la capa superficial del terreno tiene una resistividad pequeña y las capas más profundas son de elevada resistividad, la profundidad de los electrodos puede reducirse a 30 cm.

De cualquier forma, los conductores no podrán ser, en ningún caso, de menos de 16 mm² de sección para las líneas principales de tierra y de 6 mm² para las líneas de enlace con tierra, si son de cobre.

La distancia de cualquier punto de la base de un electrodo no debe ser mayor de 10 m. Si existieran zonas en las que se superara esta distancia, deberán derivarse del anillo ramales de pletina o cable instalados debajo de cimentaciones de tabiques.

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

2.4.11.5 Pozos de toma de tierra.

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida exteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 30 cm x 30 cm y 40 cm de profundidad. En su interior se dispondrá de un dispositivo de seccionamiento que permita medir la resistencia de puesta a tierra. Toda línea de tierra procedente de un pararrayos se

conectará a la red de tierras en una arqueta propia con dispositivo de seccionamiento. La masa de cualquier otro dispositivo especial, tal como mástiles de antenas, se conectarán al sistema de tierras en arqueta propia con dispositivo de seccionamiento.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, o con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.

El punto de la arqueta será abierto. La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica o las picas que resulten necesarias, quedando la abrazadera para el cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión entre ellas será con manguito roscado.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 m.

2.4.11.6 Distribución.

Cada edificio dispondrá, como mínimo, de tres bornes principales de tierra derivados directamente del electrodo, y distribuidos a lo largo de su perímetro.

Cuando el perímetro sea mayor de 150 m, se aumentará el número de bornes de forma que la distancia máxima entre estos sea menor o igual a 50 m.

Uno de los bornes se situará lo más próximo al Cuadro General de Baja Tensión. Al ubicar los bornes restantes se procurará minimizar la distancia hasta los cuadros secundarios o terciarios, de forma que la longitud de los conductores de la red equipotencial principal sea mínima.

Los conductores de tierra (conexión entre el electrodo y el borne principal de tierra) saldrán de los muros del edificio a una distancia de aproximadamente 30 cm. de la base del suelo, quedando libre como mínimo una longitud de 1,5 m. El tramo exterior del conductor de tierra deberá ser protegido mediante una cubierta de plástico.

La unión entre los pozos de toma de tierra y el Cuadro General o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

El valor máximo admitido para la resistencia de puesta a tierra de las masas es de 10Ω.

La toma de tierra de las masas puestas a tierra de una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados, no constituirán la toma de tierra de las masas de un centro de transformación. La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos asociados de un local de utilización será al menos de 20 m. En cualquier caso, siempre se debe garantizar que una eventual tensión de defecto en la tierra del C.T. no afecte al sistema de tierras de las masas del edificio.

El contratista deberá entregar a la Dirección Técnica un certificado de medida de la resistencia de puesta a tierra de la instalación, realizado por una empresa independiente acreditada, a tal efecto, por la Administración.

Desde el punto de tierra del Cuadro General, y por cada circuito saliente se instalará un cable para toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm² de sección.

En los edificios se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

En el alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

2.4.12 **Receptores a motor**

Los motores se instalarán de manera que sus partes en movimiento no puedan ser causa de accidente, y tendrán limitada la intensidad en el arranque cuando se pudiesen producir efectos que perjudicasen a la instalación, u ocasionaran perturbaciones inaceptables en el funcionamiento de otros receptores.

2.4.13 **Condiciones de ejecución de la instalación**

2.4.13.1 **General.**

En la ejecución de las instalaciones deberá tenerse en cuenta:

El cuadro general de distribución se situará en un lugar fácilmente accesible y de uso general, y su emplazamiento no podrá, en consecuencia, corresponder a cuartos de baño, retretes, dormitorios, etc. Este cuadro estará realizado con materias no inflamables. El instalador colocará sobre el cuadro de distribución una placa metálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como el grado de electrificación, de acuerdo con lo señalado en la Instrucción MI BT 022, en caso de viviendas.

Las canalizaciones admitirán, como mínimo dos conductores activos de igual sección, uno de ellos identificado como conductor neutro, y eventualmente, un conductor de protección cuando sea necesario.

La conexión de los interruptores unipolares se hará sobre el conductor de fase o en caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. Cuando resulte impracticable complimentar esta disposición, las tomas de corriente que se conecten a la misma fase deben estar agrupadas y establecerá una separación entre tomas de corriente conectadas a fases distintas, de por lo menos 1,5 metros.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivelas y empujadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

Los aparatos para instalación saliente deben fijarse a las paredes sobre una base aislante. No obstante, los aparatos que, por construcción, dispongan de una base o dispositivo equivalente, pueden fijarse directamente a las paredes sin interposición de otra base.

La instalación de aparatos empotrados se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente.

La instalación de aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico.

La utilización de aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, no exige la instalación de cajas especiales u empotramiento, pero el hueco reservado al mismo deberá permitir alojar los conductores con toda holgura.

Las cajas generales de protección se situarán según indiquen los planos.

Llevarán un borne para la puesta a tierra de la caja, si ésta es metálica.

El conexionado entre los dispositivos de conexión en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección.

Se fijará sobre las mismas, un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las canalizaciones bajo protecciones se efectuará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Será posible la fácil introducción y retirada de los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores bajo empalme o derivaciones, no se puede hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión (pudiendo utilizarse bridas de conexión).

Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de cajas de empalmes.

No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará en el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000U\Omega$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios con un mínimo de 250.000Ω .

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios con una carga externa de 100.000Ω .

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y aislado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

El conductor colocado bajo enlucido (caso de protección), se instalará de acuerdo a lo establecido en la instrucción MI.BT.026 (apartado 1.3).

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI BT 017.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B.T.

2.4.13.2 Instalaciones en Cuartos de Baño y Aseo.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta conexión debe estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no féreos, estableciendo los conductores partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT-017 para los conductores de protección.

2.4.13.3 Volumen de prohibición

Es el volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, lavabo, aseo o ducha, y los horizontales por el suelo y un plano situado a 2'5m. por encima del suelo, en el caso de que estuviesen empotrado.

En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, tomas de corriente, ni aparatos de iluminación.

2.4.13.4 Volumen de protección

Es el volumen comprendido entre los mismos planos horizontales descritos para el volumen de prohibición y otros verticales situados a 1 m. de los del citado volumen.

En el volumen de protección se admite la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra, y se haya establecido un diferencial de alta sensibilidad.

El volumen de protección no podrá albergar el interruptor de accionamiento de estos aparatos, debiendo situarse fuera de él.

2.4.14 Protección anticorrosiva de los materiales metálicos

Cualquier elemento metálico auxiliar de la instalación eléctrica, en función de las condiciones ambientales de utilización, deberá estar debidamente protegido contra la corrosión. Serán admitidos materiales con protección intrínseca, es decir, que por su propia naturaleza sean inoxidables (por ejemplo: acero inoxidable, aluminio anodizado, latón, bronce, etc.). En cualquier otro caso, irán con un recubrimiento de protección que deberá cumplir lo siguiente:

Instalaciones en el interior del edificio

Los sistemas de protección admitidos son, como requisito mínimo:

En elementos de soporte y tornillería: Recubrimiento electrofisiológico de Zinc.

En armarios, cuadros y envolventes: Pintura epoxi polimerizada al horno con preparación previa de la chapa mediante desengrasado y fosfatado.

En cualquier caso, la Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de 500 horas en cámara de niebla salina según la norma INTA correspondiente.

Instalaciones en el exterior del edificio

En este mismo apartado se incluyen, además, las instalaciones en el interior, en locales que puedan ser considerados húmedos.

El recubrimiento admitido será el galvanizado en caliente por inmersión.

La Dirección Técnica podrá pedir al contratista un certificado de ensayos de recubrimiento, con un micraje mínimo según se indica en la siguiente tabla:

Material	Valor medio en el conjunto de las piezas que constituyen la muestra para ensayos		Desviación admisible en las piezas individuales que constituyen la muestra para ensayo
	Espesor (μm)	Masa (G/cm^2)	
Acero de espesor: $< 1\text{mm}$	50	360	- 15%
Acero de espesor: $\geq 1\text{mm}$ hasta $< 3\text{mm}$	55		- 15%
Acero de espesor: $\geq 3\text{mm}$ hasta $< 6\text{mm}$	70		- 15%
Acero de espesor: $\geq 6\text{mm}$	85	610	- 10%
Piezas de fundición	70	500	- 10%
Piezas centrifugadas	55	400	

2.4.15 Normas a cumplir por los materiales

Será responsabilidad del contratista la utilización de materiales que cumplan la reglamentación oficial vigente, las directivas europeas que les sean aplicables, aun cuando todavía no estén traspuestas a la legislación española, las normas EN, UNE, CEI, UNESA, y particulares de la compañía distribuidora de energía eléctrica cuyo campo de aplicación incluya el producto en cuestión.

A título informativo se relacionan a continuación las normas aplicables para los distintos materiales:

Cables eléctricos con aislamiento de PVC de 750 V.	UNE 21031
Cables eléctricos con aislamiento y cubierta de 1000 V.	UNE 20448
Cables eléctricos con aislamiento de goma de 750 V.	UNE 21027
Cables eléctricos con aislamiento seco extruido de 1000 V.	UNE 21123
Tubos, bandejas y canaletas aislantes	UNE-EN 60529 UNE 53315
Cajas de empalme o derivación, aislantes	UNE-EN 60695 UNE-EN 60529 UNE-EN 61140
Armarios y envolventes de material aislante	UNE-EN 61140 UNE-EN 60695
Armarios y envolventes metálicos	UNE-EN 61140 UNE-EN 60695
Interruptores magnetotérmicos	UNE-EN 60898
Interruptores diferenciales	UNE-EN 61008
Interruptores Automáticos	UNE-EN 60947-2
Interruptores de corte en carga	UNE-EN 60947-3
Interruptores y conmutadores para luminarias	UNE-EN 60947

Contadores	UNE-EN 60947-4
Tomas de corriente monofásicas	UNE-EN 61140
Tomas de corriente trifásicas	UNE-EN 60309
Luminarias para alumbrado de emergencia	UNE-EN 60598.2.22
Luminarias de emergencia para lámparas fluorescentes	UNE 20392 UNE-EN 61140
Luminarias de emergencia para lámparas incandescentes	UNE 60831-1 UNE-EN 61140
Luminarias para lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 20346
Luminarias para lámparas incandescentes	UNE 20417 UNE 20418
Lámparas de filamento de wolframio	UNE-EN 60064
Lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60081
Portalámparas	UNE-EN 60061
Balastos electromagnéticos para lámparas fluorescentes	UNE-EN 60920 UNE-EN 60921
Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga	UNE-EN 60922 UNE-EN 60923
Balastos electrónicos	UNE-EN 60928 UNE-EN 60929
Cebadores para lámparas fluorescentes tubulares	UNE-EN 60155
Baterías de condensadores para compensación de cos φ	UNE-EN 60831
Fusibles de baja tensión	UNE-EN 60269
Picas de puesta a tierra de acero-cobre	UNE 21056
Pararrayos de protección	UNE 21186

Además, el material eléctrico utilizado cumplirá las Directivas del Consejo de la Comunidad Europea:

- 73/23 Relativa las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 89/336 Sobre compatibilidad electromagnética
- 93/68 De Baja Tensión.

Siendo obligatorio, por tanto, el marcado CE de todos los materiales dentro del alcance de las citadas directivas.

Se prohíbe expresamente la instalación de cualquier material que no haya sido aprobado por la dirección técnica. Para ello se deberá seguir el proceso que se cita a continuación:

- a) Entregar documentación que acredite la adecuación del material a la calidad especificada en el proyecto: Registro en vigor según normas ISO9000, Catálogos, hojas técnicas, protocolos de ensayos, etc. Esta documentación se entregará con una antelación a la fecha prevista de colocación no inferior a un mes.
- b) Entregar documentación que acredite el cumplimiento de las normas aplicables: Marcas de producto otorgadas por AENOR en vigor, protocolos de todos los ensayos de tipos exigibles en las normas aplicables, realizados por laboratorios independientes acreditados, etc. No se consideran válidos los ensayos de tipo con una antigüedad de más de 15 años. Esta documentación se deberá entregar con una antelación mínima de 20 días.

- c) Presentación de una muestra, completamente instalada y exactamente igual al material que se va a instalar. Esta muestra se someterá a la aceptación de la dirección técnica con una antelación de 10 días.

En caso de incumplimiento, la dirección técnica podrá ordenar la sustitución del material instalado no autorizado y su retirada de la obra.

2.4.16 **Certificados**

El instalador estará obligado a aportar cuanto sea necesario de calidad o cumplimiento de normas exija la Dirección de Facultativa, relativos a todos los materiales y equipos que se empleen en la instalación. En particular, de forma no extensiva, podrán exigirse certificados relativos a los conductores, luminarias, equipos de alumbrado, lámparas y elementos de control y protección.

2.4.17 **Acabados y remates finales**

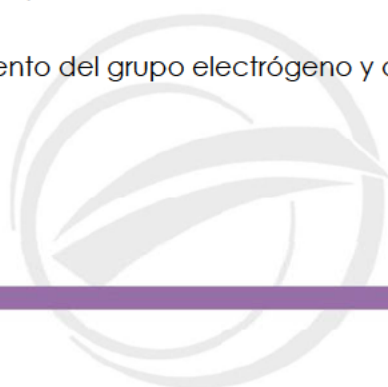
Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno cualquier obra de reparación o propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de más elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.
- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.
- Protección contra posibles oxidaciones de elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas portacables, etc.) situados en lugares húmedos, o en período de oxidación.
- Ajuste de la regulación de todos los mecanismos que lo requieran.
- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

2.4.18 **Pruebas de puesta en marcha**

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica.

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (fusibles, automáticos, etc.).
- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.
- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.
- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego y la Reglamentación vigente.
- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.
- Funcionamiento del grupo electrógeno y del sistema de conmutación.



Resultados de las Pruebas

Los resultados de las pruebas se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN LA RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Esquema del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales, o de proyecto.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

Medidas Eléctricas

Las mediciones se realizarán con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará, además:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

Número de Mediciones

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra, otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional.

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Las pruebas indicadas en los apartados anteriores se realizarán dos veces como mínimo y a máximas potencias.

Las pruebas indicadas en las secciones 2 y 4, se realizarán 3 veces al día durante 10 días mínimos. Las correspondientes a las secciones 3 y 5, serán realizadas una vez como mínimo.

Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos serán presentados en un protocolo de pruebas correspondientes dentro de los 15 días siguientes a la realización de las mismas.

2.4.19 Dirección técnica y libro de órdenes

Será obligatorio el libro de órdenes e incidencias, en el que el Técnico Director de la instalación deje constancia de las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de los trabajos. Cada asistencia, orden o instrucción deberá ser extendida en

la hoja correspondiente con indicación de la fecha en que tenga lugar y la firma de la Dirección facultativa.

2.5 Pliego de prescripciones técnicas particulares de la instalación de climatización

2.5.1 Pliego de condiciones técnicas particulares de la instalación de climatización, A.C.S., ventilación y sistema de gestión centralizada

2.5.1.1 Condiciones que deben cumplir los materiales

Todos los materiales y equipos serán normalizados de alta calidad, y de último diseño, del fabricante cualificado, los equipos que realizan funciones similares deberán proceder del mismo fabricante.

Todos los materiales y equipos serán nuevos y vendrán provistos de su correspondiente certificado de calidad, para las características y condiciones de utilización.

El manejo de la instalación y pruebas de todos los materiales y equipos se efectuarán en estricto acuerdo con las normas legales y recomendaciones dadas por el fabricante.

Los materiales y equipos defectuosos o que resulten averiados en el curso de las pruebas, serán sustituidos o reparados de forma satisfactoria por la Dirección de Obra.

❶ Enfriadoras – bombas de calor.

❶ Recepción

- Marca y modelo.
- Potencia calorífica-frigorífica.
- Tipo de refrigerante.
- Peso de la máquina.
- Número de circuitos.
- Número de compresores.
- Número de etapas.
- Sistema de Control.
- Sistema de protección anticorrosivas.
- Caudal de aire.
- Verificación del cumplimiento de normas y certificados aportados por el fabricante

❶ Ejecución

Para el montaje de éste 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.

Especial atención se prestará a la distancia mínima que debe dejarse libre encima de los ventiladores del condensador de la enfriadora para no entorpecer el tiro de aire, siendo la

distancia mínima recomendada de 1,8 metros, así como una distancia alrededor de 1,2 metros para realizar operaciones de mantenimiento.

Se comprobará que las unidades contienen por lo menos los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a los agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Ventiladores de condensación de alta eficiencia.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja, y sistemas de protección contra arranques.
- Ventiladores silenciosos y con protección térmica.
- 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 de los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y de control.

Se comprobará la ubicación de la unidad y secciones de tuberías y conductos de entrada salida.

Así como los accesorios indicados en los documentos de proyecto.

Climatizadores

Esta especificación se refiere a climatizadores modulares de tipo horizontal, de caudal constante o variable según se indique, para su uso en instalaciones de aire acondicionado.

Ejecución

Estos equipos estarán compuestos por las secciones que se indiquen, debiendo cumplir éstas las siguientes especificaciones:

Envolverte

Estará formada por perfiles y paneles tipo "sandwich" de chapa galvanizada pintada en caliente ya sea para instalación interior como a la intemperie.

El aislamiento térmico y acústico interior de los paneles será de 25mm de espesor mínimo, siendo de material incombustible de acuerdo a DIN 4102. Será totalmente desmontable y con manecillas para apertura y cierre de paneles de registro, o puertas abisagradas en caso de que así se indique. Para las secciones de ventiladores, la chapa interior de los paneles será chapa perforada siendo en este caso el aislamiento en manta de fibra de vidrio.

En caso de que así se indique, se preverá iluminación estanca en las secciones registrables, incluyendo la reinstalación eléctrica interior, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión. También en caso de que así se indique, se preverán en los paneles de sección de ventiladores "ojos de buey" para registro. En las secciones de humectación se preverán, en cualquier caso.

Sección de entrada

Vendrá provista de compuerta de regulación, preparada para su motorización

Conductos de aire

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.


Recepción

- Se verificará el tipo de material y su composición de los diferentes tipos.
- Verificación del tipo de material del soporte.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

Material

Se construirán en fibra de vidrio de 25 mm de espesor y diseñados para una velocidad de aire en el interior de los mismos, inferior en salida a 5m/seg, para evitar erosiones en los paneles que forman las paredes de estos. Los paneles estarán por largas fibras de vidrio inorgánico con aglutinamiento de resina y recubierto por las dos caras con aluminio, del tipo CLIMAVER PLUS o similar.


Ejecución

Los conductos de impulsión de aire acondicionado serán de sección rectangular cuyas dimensiones y tolerancias cumplirán la norma UNE 100-101-84, y según la ITE 04.4, los conductos de fibra de vidrio se construirán de acuerdo con las prescripciones recogidas en la norma UNE 100.105. El material usado será  M1.

La longitud máxima de un tramo de conducto es de 1,2m, menos lo que se necesita para las uniones, cuando el perímetro interior de la sección transversal es superior a 1m; sin embargo, si dicho perímetro es igual o inferior a 1m, es posible construir tramos de hasta 3m de longitud en una sola pieza. Para encajar un lado en el sentido longitudinal del conducto, existen dos posibilidades: con acanaladura simple o con acanaladura en V. EN el caso de acanaladura sobrepuesta, la protección exterior de la plancha deberá solaparse sobre la cara exterior del lado contiguo por una dimensión igual a 1,4 veces el espesor de la plancha y se fijará por medio de grapas. La conexión transversal se hará con acanaladura, y a la protección exterior de la pieza macho se solapará sobre la pieza hembra el espesor de la chapa y se fijará por medio de grapas.

La conexión del conducto a compuertas, rejillas, difusores, puertas de acceso, baterías eléctricas, etc. se realizarán a título orientativo según indica el apartado 7 de la norma UNE 100-105-84.

Las dimensiones se indicarán en los planos en milímetros, y se referirán a dimensiones nominales interiores. Cuando en el dibujo se indique un lado, se indicará primero la dimensión del lado indicado en el plano seguido por la notación de multiplicado (x) y la dimensión del lado perpendicular (a x b).

Para las dimensiones de los conductos se toma como base el módulo $M=100$ mm, aunque para dimensiones de conductos inferiores a 300mm se introduce el escalón 0,5M a fin de facilitar el paso de conductos en espacios sin  no, por ejemplo, un falso techo. Las dimensiones nominales de los conductos rectangulares varían de la siguiente manera:

$$200 \leq a \leq 1200$$

$$100 \leq b \leq 1200$$

Con una relación de lados $r \leq 4$. Dimensiones superiores a las citas anteriormente deberán preferiblemente estar basadas sobre múltiplo del módulo M, es decir de 100 en 100 mm.

Los conductos serán contruistros y montados en forma irreprochable, sin que presente deformaciones debidas a grandes dimensiones o por distancias excesivas entre soportes del conducto.

Los conductores se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, cualquier variación de los mismos deberá ser autorizada por el Ingeniero Director de la Instalación.

La unión y cierre de los conductos se realizará con cintas adhesivas sensibles a la presión para conductos de fibra de vidrio que cumplan la Norma UNE 100-106-84. Estas cintas estarán constituidas por un folio de aluminio recubierto por un adhesivo sensible a la presión, con o sin un revestimiento de protección. La anchura mínima será de 600 mm. El acabado exterior estará constituido por un folio de aluminio flexible con terminación granulada y a una distancia máxima de 1 m, estará impreso de forma permanente, el nombre del fabricante, el número de identificación y la fecha (mes y año) de fabricación.

Para obtener una adhesión satisfactoria es indispensable que la superficie de la planchaba, donde la cinta será aplicada, sea lisa.

Durante la aplicación, la superficie de la plancha deberá estar a una temperatura superior a 10°C. Si las condiciones ambientales son tales que esta temperatura no puede ser rebasada, se deberá utilizar una plancha que tenga una temperatura superficial de 200±40°C, a fin de calentar la superficie de aplicación durante un tiempo de cinco minutos. Se debe evitar que la superficie adhesiva de la cinta tenga contacto con materia extraña antes de su aplicación sobre la plancha.

Las cintas deben sobreponerse en las superficies de las planchas 25mm como mínimo. En las uniones entre conductos metálicos y fibra de vidrio, la cinta se pondrá, por lo menos, 20mm por encima del elemento metálico y 25 mm sobre el de fibra. Al final de la cinta, ésta debe solaparse por lo menos 60 mm. Tras el funcionamiento de la instalación deberá efectuarse no antes de 24h de la aplicación de la cinta.

Los conductos se anclarán de tal forma, que no sufran por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento. No se permitirán los atados de alambre ni el colgado de los conductos o elementos distintos del propio edificio. Los soportes se realizarán con perfiles conformados en U, de aluminio galvanizada de 1,5 mm de grosor, Dichos soportes tendrán previstos los agujeros para el paso de las varillas. Las varillas serán galvanizadas de métrica 6 a 8 mm y se anclarán a las bovedillas de techos a zunchos de hormigón, nunca a viguetas pretensadas, mediante adecuados tacos metálicos. Por otra parte las varillas de soportación del conducto nunca deben apretar o tocar el conducto, siendo el soporte lo suficientemente largo para que las varillas presenten una dirección perpendicular al soporte y al conducto.

Los conductos serán perfectamente lisos en su interior, siendo las juntas perfectamente estancas. Las curvas se encintarán por el interior y los cortes realizados para obtener la curva no producirán una disminución del aislamiento.

Los codos, cambios de sección y variaciones de alineación general cumplirán con los radios y normas recomendadas para la mejor distribución del aire, en general el radio del eje no será inferior a vez y media la anchura del conducto. En los cambios de sección se procurará que el ángulo formado por la pieza de transición y el eje del conducto sea inferior a 15 grados.

Las conexiones de los conductos a las entradas y salidas de las unidades para tratamiento de aire se realizarán interponiendo una junta flexible o goma para impedir la transmisión de vibraciones y estará fijada al climatizador mediante junta permanente y estanca.

Las derivaciones se pueden aplicar las mismas condiciones que para los codos. La principal característica de las derivaciones es que estas parten del conducto con una pendiente máxima del 15%. Todas las derivaciones y cambios de sección que lo precisen estarán provistas de alabes direccionables. Estos alabes presentarán forma curvada y sección aerodinámica, para dirigir el flujo de aire en el interior de la transformación sin turbulencias excesivas. Se preverán alabes, siempre que la velocidad sea menor de 1.

Las tuberías, conducciones eléctricas, elementos estructurales y otros obstáculos deben evitarse siempre en el interior de los conductos, especialmente en derivaciones y cambios de dirección, debido a la pérdida de carga innecesaria producida por los mismos. En aquellos casos en que forzosamente dichos obstáculos deban atravesar un conducto se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se asilará térmicamente cualquier tubería o elemento que contenga en su interior un fluido capaz de ceder calor, frío o producir condensaciones.
- Cubrir todas las tuberías y obstáculos circulares de diámetro mayor a 10 cm. con una cubierta de forma aerodinámica.
- Los obstáculos con forma plana presentarán la cara más estrecha a la dirección del aire.
- Si el obstáculo obstruye el 20% de la sección del conducto, este deberá ampliarse o dividirse en otros dos conductos.
- Si el obstáculo obstruye solo en una esquina del conducto, se reducirá esta parte, para evitar el obstáculo, y teniendo en cuenta que la reducción no sobrepase el 20% del área de la sección primitiva.

Los conductos discurrirán por debajo de las bandejas eléctricas en la medida de lo posible.

Accesorios

Las curvas, tendrán un radio mínimo de curvatura a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible se colocarán alabes directores. La longitud y forma de los alabes serán las adecuadas para que la velocidad de aire en la curva sea sensiblemente la misma en toda la sección. Como norma, su longitud será igual, por lo menos, a dos veces la distancia entre alabes. Los alabes estarán fijos y no vibrarán al paso del aire. Salvo en casos excepcionales, las piezas de unión entre tramos de distintas formas geométricas tendrán las caras con una inclinación con relación al eje del conducto, no superior a 15°. Este ángulo, en las proximidades de rejillas de salida, se recomienda que no sea superior a 3°.

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

Elementos de difusión

Recepción

Esta especificación se refiere a los difusores de aire.

Materiales

El difusor será de aluminio anodizado y el registro de chapa de acero.

Ejecución

Se realizará el control dimensional.

Se comprobará el conexionado a la red de conductos, así como la soportación de los difusores

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos. Será de tipo circular o cuadrado según se indique en mediciones.

Tendrán como interiores desmontables y cuadrado en mediciones, ajustables en posición.

Se instalarán, en los lugares indicados en los planos, difusores circulares. Estos difusores circulares serán de chapa de aluminio anodizado y estarán dotados de lamas deflectoras y de regulación exterior de caudal para el equilibrado y perfecta distribución del aire.

Efectuarán una correcta mezcla con el aire ambiente y su nivel de ruido será de 30 dB como máximo.

Recepción y ensayos

Se verificará el tipo, marca y modelo.

Verificación del material y protección de los soportes y elementos guías.

Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante de tubería y aislamiento.

La medición de caudal se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo. La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010-89 Climatización - Pruebas de ajuste y equilibrado

Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

Tuberías del circuito hidráulico

a) Acero negro

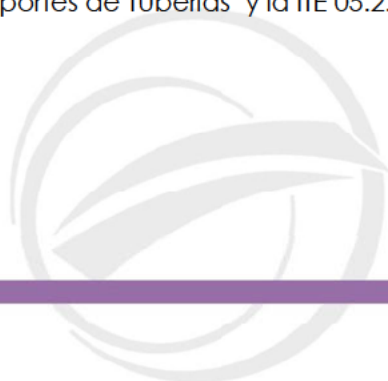
Esta especificación es aplicable a tuberías para presión nominal hasta 25 atm (PN-25), para agua o líquidos. Los materiales empleados en la instalación del circuito hidráulico estarán de acuerdo con lo descrito en la ITE 05.2.

Material

El material utilizado será acero negro soldado o estirado sin soldadura y tendrán como mínimo la calidad marcada por la norma UNE EN 10255:2005+A1:2008. Los diámetros nominales variarán entre DN-6 a DN-150. EL material será Acero St. 35 según DIN-17100. Las dimensiones, espesor de la pared y pesos cumplirán con DIN-17100 y el acabado será negro según DIN-2444.

Accesorios

Los accesorios serán de acero St.35 según DIN-17100, del tipo soldado. Las Tés y Reducciones cumplirán DIN-2615 y se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita según DIN-2605. Los soportes cumplirán lo exigido en la Instrucción UNE100152:2004 "Climatización: Soportes de Tuberías" y la ITE 05.2.7.



 **Ejecución**

Durante la instalación del circuito hidráulico, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cabillos en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Los tubos tendrán la mayor longitud posible para reducir al mínimo el número de uniones, realizándose estas por medios de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable, bridas o soldaduras. Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior. En las uniones soldadas en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire. Antes de efectuar una unión en las tuberías para eliminar las rebabas que puedan haberse formado al cortar o atornillar los tubos.

En las desviaciones, para salvar un obstáculo, se emplearán codos de 45° en lugar de 90°. Los empalmes en forma en T, en los que concurren dos corrientes, deben instalarse de modo que eviten que dichas corrientes actúen directamente en oposición en el interior de la T, ya que provocarían efectos de turbulencia que produciría una considerable pérdida de presión, y posiblemente golpe de ariete. Si hay más de una T instalada en la línea, se recomienda entre cada dos uniones de T, unos tramos rectos cuya longitud sea 10 veces mayor que el diámetro, reduciéndose así la turbulencia. Para facilitar el montaje y las operaciones de mantenimiento y reparación en la instalación se utilizarán uniones y bridas que se colocarán en los sitios en que sea necesario desmontar los componentes del equipo y los accesorios para dichas operaciones.

La red del circuito hidráulico estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio.

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

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos una vez colocado el aislamiento necesario no será inferior a 3 cm. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún caso se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección de Obra. Los soportes de la tubería se anclarán únicamente a pilares o a zunchos, nunca a vigas, aligón ni a bovedillas. Por lo que si en algún lugar de la instalación es necesario situar algún soporte entre los que se anclan a pilares o zunchos, se realizará una estructura que permita suspender de la vigueta el soporte, aunque para ello sea necesario romper la bovedilla.

Los soportes utilizados, serán de una marca de reputación acreditada en el mercado, estará protegida contra la oxidación mediante pintura en caliente, y cumplirá con las especificaciones de la ITE. 05.2.7. Las copas serán las adecuadas a las dimensiones de la tubería.

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje. En aquellos lugares que por imposición de elementos constructivos se puedan producir bolsas del aire en el circuito se colocarán purgadores automáticos. La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos, siendo el uso de la madera y del alambre como soportes limitado al período de montaje. Los elementos para soportar tuberías resistirán, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en el anexo de la norma UNE 100152. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo que teóricamente va a estar en contacto con la tubería. Se utilizarán dilatadores de fuelle o tipo lira. Estos serán de acero dulce o de cobre cuando la tubería será de cobre.

Recepción y ensayos

Las tuberías y accesorios serán desengrasados y limpiados antes de su instalación, su almacenaje será realizado de forma que se asegure una correcta protección contra la erosión y la corrosión. En el caso de tubería enterrada se realizará una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, una segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.

Las pruebas se realizarán antes de arrollar la cinta protectora y se realizarán de acuerdo a la normativa UNE-100336:2005.

Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte según precios establecidos en el cuadro de precios.

b) Polipropileno

Esta especificación es aplicable a tuberías con presión nominal hasta 20 atm (PN-20), para agua o líquidos. Los materiales empleados en la instalación del circuito hidráulico estarán de acuerdo con lo descrito en la IT 1.3.4.2

Material

El material utilizado será polipropileno y tendrán como mínimo la calidad marcada por las normas UNE 53380-02, DIN 8877-8878 y DIN 16962. Los diámetros nominales variarán entre DN-16 a DN-125. EL material será Polipropileno Copolímico Random (PP-R). Las dimensiones, espesor de la pared y pesos cumplirán UNE 53380. Las tuberías estarán constituidas por una cubierta de PP-R azul, una película de aluminio intermedia y un tubo de PP-R Neutro en la parte interna.

Accesorios

Los accesorios serán de polipropileno Copolímico Random (PP-R). Las Tés y Reducciones cumplirán lo exigido en la instrucción IT 1.3.4. y se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita. Los soportes cumplirán lo exigido en la Instrucción UNE100152-2004 "Climatización: Soportes de Tuberías".

Ejecución

Durante la instalación del circuito hidráulico, el instalador protegerá debidamente todos los aparatos y accesorios, colocando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Los tubos tendrán la mayor longitud posible, a fin de reducir al mínimo el número de uniones, realizándose estas por polifusión, según las recomendaciones del fabricante. Los manguitos de reducción en tramos horizontales serán excéntricos y enrasados por la generatriz superior. En las uniones en tramos horizontales, los tubos se enrasarán por su generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire. Antes

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

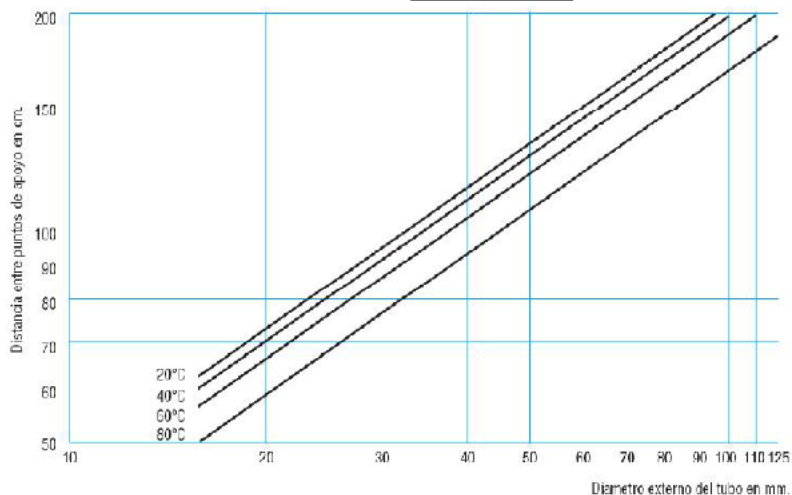
En las desviaciones, para salvar un obstáculo, se emplearán codos de 45° en lugar de 90°. Los empalmes en forma en T, en los que concurren dos corrientes, deben instalarse de modo que eviten que dichas corrientes actúen directamente en oposición en el interior de la T, ya que provocarían efectos de turbulencia, lo que produciría una considerable pérdida de presión, y posiblemente golpe de ariete. Si hay más de una T instalada en la línea, se recomienda entre cada dos uniones de T, un tramo recto cuya longitud sea 10 veces mayor que el diámetro, reduciéndose de esta forma la turbulencia. Para facilitar el montaje y las operaciones de mantenimiento y reparación en la instalación se utilizarán uniones y bridas que se colocarán en los sitios en que sea necesario desmontar los componentes del equipo y los accesorios para dichas operaciones.

La red del circuito hidráulico estará organizada de forma que la instalación de cualquier unidad de consumo pueda conectarse o aislarse de la red general del edificio desde el exterior a la unidad y de tal forma que cada usuario pueda regular o suprimir el servicio. Las tuberías se instalarán de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí.

Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas lo más próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La holgura entre tuberías o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario no será inferior a 3 cm. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

En ningún caso se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería, sin autorización expresa de la Dirección de Obra. Los soportes de la tubería se anclarán únicamente a pilares o a zunchos, nunca a viguetas de hormigón ni a bovedillas. Por lo que si en algún lugar de la instalación es necesario situar algún soporte entre los que se anclan a pilares o zunchos, se realizará una estructura que permita suspender de la vigueta el soporte, aunque para ello sea necesario romper la bovedilla.

Los soportes utilizados, serán de una marca de reputación acreditada en el mercado. Las copas serán las adecuadas a las dimensiones de la tubería. Las distancias entre puntos de apoyo serán las recomendadas por el fabricante. Además, se colocarán abrazaderas en cambios de direcciones (tés y codos) y en las tuberías con tal de absorber los empujes hidráulicos. También se colocarán abrazaderas en las proximidades de válvulas y contadores.



La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje. En aquellos lugares que por imposición de elementos constructivos se puedan producir bolsas del aire en el circuito se colocarán purgadores automáticos. La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento pueda producir daño o deterioro.

Los elementos de anclaje y guiado de las tuberías serán incombustibles y robustos, siendo el uso de la madera y del alambre como soportes no recomendados al período de montaje. Los elementos para soportar tuberías resistirán, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, las cargas que se indican en la norma UNE 100-152:2004. Estas cargas se aplicarán en el centro de la superficie de apoyo, que necesariamente va a estar en contacto con la tubería.

Recepción y ensayos

Las tuberías y accesorios serán desengrasados y limpiados antes de su instalación, su almacenaje será realizado de forma que se evite la correcta protección contra la erosión y la corrosión. En el caso de tubería enterrada se realizará una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, una segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.

Las pruebas se realizarán antes de arrollar la cinta protectora y se realizarán de acuerdo a la normativa UNE-EN 14336:2005.

Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los materiales de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

Bombas centrífugas en línea

Esta especificación se refiere a grupos electrobombas centrífugas de tipo en línea, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas en línea podrán ser de rotor húmedo o seco. En el caso de rotor bañado por el fluido en circulación carecerán de prensaestopas.

El motor y el rodete de estas bombas se podrán extraer de la carcasa, quedando ésta conectas a la tubería. Según se indique en la Especificación Particular, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble (en serie o p[aralelo]).

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. EL motor estará directamente acoplado al rodete.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento entre tubería y bombas podrá ser roscado, hasta DN32.

Las tuberías conectadas a las bombas en líneas se soportarán en correspondencia de las inmediaciones de las bombas.

La conexión entre tubería y bomba no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

Todas las conexiones entre caja de bornas del motor y caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de [cable] flexible de al menos 50 cm de longitud.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores cuando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Deberá por otra parte, asegurarse un funcionamiento silencioso de las bombas.

El tipo de alimentación eléctrica será monofásica para motores inferiores a 200w, y trifásicos para potencias superiores.

El motor irá provisto de ventilador interior acoplado directamente al eje del mismo.

Recepción y ensayos

Todas las bombas llevarán una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor. La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba, cuando la bomba de línea o compacta podrá estar montada sobre el motor.

En la placa deberá figurar, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para la que han sido elegidas.

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por organismo oficial, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido en el proyecto.

En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con los gastos a cargo de la empresa instaladora, efectuando de acuerdo con el procedimiento indicado en "centrifugal pumps test code" del Hydraulic Institute standards for centrifugal, rotary an reciprocating pumps (edición 13).

Ejecución

Se comprobará:

- Instalación de la bomba.
- Bancada.
- Antivibratorios. Manguitos.
- Accesorios de montaje. Válvulas de aspiración, compuerta.

- Instalación eléctrica.

Medición y abono

Los grupos electrobombas "in line" se medirán por unidades, incluyendo los siguientes conceptos:

- La bomba completa, con todos sus elementos, incluso la primera carga de grasa o aceite para lubricación.
- El motor de accionamiento, que vendrá acoplado de fábrica.
- Contrabridas, tornillos, tuercas, etc.
- El material para estanqueidad entre uniones.
- Los medios humanos y mecánicos para el movimiento en obra
- La mano de obra para el montaje.

Se excluirá: Los accesorios, como válvulas de regulación, manguitos anti-vibratorios, manómetros, termómetros, etc., a no ser que se especifique lo contrario.

Vaso de expansión

Recepción

Esta especificación es aplicable a los vasos de expansión cerrados con fluido en contacto indirecto, es decir con diafragma, conteniendo un gas presurizado. El depósito deberá cumplir la IT 1.3.4.2.4, y será calculado según la norma UNE 100-155:2004.

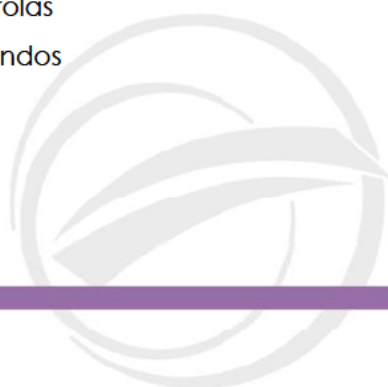
El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar. En caso de que sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión, y cualquier tornillo o elemento metálico que quede expuesto a las inclemencias atmosféricas serán galvanizados en caliente. Deberá soportar una presión hidráulica igual a vez y media de la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Tendrá timbrada la máxima presión que puede soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Ejecución

Construidos en virolas de chapa de acero negro, eléctricamente con cámara de nitrógeno y membrana recambiable, debidamente homologado y timbrado en origen por los Servicios Territoriales de la Conselleria de Industria y Energía, dispondrá de válvulas de comprobación de la cámara de nitrógeno y la instalación se realizará sin ningún órgano de corte, al colector de retorno de la instalación: por tratarse de un elemento de fabricación en origen y en serie, irá dotado de correspondiente placa identificativa, donde se reflejarán los siguientes apartados:

- Contraseña de homologación
- Volumen útil del vaso
- Presión de llenado cámara a nitrógeno
- Espesor virolas
- Espesor fondos
- Marca
- Modelo



- Fecha de fabricación

Se comprobará su ubicación, características de la válvula de seguridad y conexión al circuito hidráulico.

La canalización de conexión será del mismo diámetro que el de la válvula de seguridad y según la potencia de la instalación.

Los depósitos se instalarán de manera que las inspecciones y reparaciones puedan llevarse a cabo sin problemas. Todos los orificios embudo a la vez orificios de inspección y control. Las distancias laterales y al techo deben ser suficientemente amplias como para futuros trabajos e inspecciones.

Cuando se trate de conjuntos en batería, los depósitos deberán conectarse por el lado del aire mediante tuberías de unión, preparadas por el instalador para tal efecto. El sistema de unión de los depósitos entre sí debe permitir el acceso a cada uno de los depósitos.

No debe introducirse agua antes de la puesta en marcha del vaso y el depósito debe mantenerse separado de la red por medio de un dispositivo especial.

Para impedir que, entre aire en el sistema, antes de la puesta en marcha del vaso, debe purgarse el aire de la membrana del mismo. Para que el aire pueda salir, es preciso abrir el tapón de purga. Por supuesto también hay que purgar los depósitos en batería, caso de existir éstos.

Válvulas

Las válvulas estarán completas siempre y cuando dispongan del volante o maneta en su caso, y estén correctamente identificadas. El mínimo exterior del volante se recomienda sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá las operaciones de cierre y apertura fácilmente.

Las válvulas serán estancas tanto interiormente como exteriormente, es decir, con la válvula abierta o cerrada y soportando una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm².

El contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos, todas las válvulas serán transportadas en una caja, impermeable y resistente a golpes y al transporte. Todas las válvulas serán nuevas y limpias de defectos y corrosiones.

Los volantes o manetas serán los adecuados para la válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

Las superficies de los asientos estarán mecanizadas y terminadas de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Las válvulas se especificarán por su DN (diámetro nominal) y su PN (presión nominal). La presión de servicio será siempre igual o mayor a la especificada.

Toda válvula, para satisfacer sus condiciones de trabajo en servicio, debe proyectarse con determinados materiales de acuerdo con la resistencia mecánica requerida y los fluidos a manejar.

Elegido el material, estas condiciones establecidas son los criterios a adoptar.

Seguidamente se incluye una relación de los materiales más empleados en la construcción de válvulas, con su composición, características y aplicaciones.

 **Materiales**

Al seleccionar el material para una válvula debe considerarse su resistencia, no sólo al fluido conducido, sino también al medio ambiente en servicio.

Conocidas ambas condiciones, hay que tener en cuenta todavía otras, para juzgar sobre la adecuación de un material en cada caso.

Estas otras condiciones son: concentración del agente corrosivo, pureza del agente corrosivo (presencia en él de contaminantes constituyentes secundarios que puedan influir en la selección del material), temperatura y velocidad del flujo.

En cuanto se refiere al material de la propia válvula, que considerar igualmente su estado superficial (una superficie rugosa es atacada más rápidamente que una superficie lisa), su estructura interna (con la posible existencia de tensiones que aceleren la corrosión) y la naturaleza galvánica de los materiales en contacto de la propia válvula (si el fluido circulante es un electrolito, se forma una pila galvánica, siendo más atacado el material de superior electronegatividad).

Por esta última razón, las piezas más importantes (vástagos, cierres, etc.) deben ser el material menos electronegativo, para protegerlas contra la corrosión.

 **Ejecución**

Existen distintas formas de conectar una válvula a una tubería (o accesorio): por rosca, por brida, por soldadura, etc.

El tipo de conexión más adecuado depende de múltiples factores: presión, temperatura, fluido conducido, tipo de tubería, posibilidad de acceder a la válvula, etc.

a) Conexión por rosca

Como ya se indicó en la unión de tuberías por este sistema, suele emplearse para diámetros pequeños, normalmente hasta 50 mm., si bien se fabrican válvulas roscadas hasta 100 mm. de paso. Esta conexión es desmontable. La rosca de la válvula es, por lo general, de tipo hembra.

b) Conexión por bridas

Es otro tipo de unión desmontable que se utiliza para diámetros en los que no son aplicables las roscas, esto es diámetros superiores o iguales a 50 mm.

La conexión se realiza atornillando dos bridas: una adaptada a la tubería y la otra a la válvula (suele formar parte del propio cuerpo de la válvula). Se dispone una junta adecuada entre ambas bridas, para asegurar el cierre. Las caras de enfrentamiento de bridas más corrientes son: lisa, resaltada y para junta de anillo.

Del lado de la tubería, la brida puede ir soldada (fija, deslizando o suelta), o roscada a aquélla. Las bridas roscadas se emplean para instalaciones sin gran responsabilidad (con frecuencia se les da un cordón de soldadura para mejorar el cierre entre las roscas). Las bridas soldadas permiten una unión de más calidad que eliminan la posibilidad de pérdidas a través de la rosca, mantienen el espesor del tubo y pasan a formar parte integrante de la tubería.

Es importante asegurar la alineación de los tramos de tubería antes de montar la válvula, para evitar que ésta quede sometida a esfuerzos que serían perjudiciales para el buen funcionamiento de la instalación.

 **Sobrepresiones**

Generalmente cada válvula tiene unas condiciones de servicio máximas, establecidas por el fabricante, entre las que se cuenta una presión, que no debe rebajarse ni siquiera en circunstancias fortuitas.

En la válvula puede producirse un incremento sobre la de trabajo normal por dos causas principales: por expansión del líquido y por golpe de ariete. Ambas posibilidades deben tenerse en cuenta al determinar la presión máxima en una válvula.

Cualquier líquido que llena completamente un recipiente, incrementa la presión sobre las paredes de éste al ser calentado, incluso por el medio ambiente o por la radiación solar.

Este incremento de presión aumenta rápidamente con la temperatura, debido a la pequeña compresibilidad de los líquidos, aunque depende del coeficiente de expansión volumétrica de éstos, de la flexibilidad del recipiente y de la presencia de aire en el líquido y de otras variables.

Además de tener en cuenta esta causa de sobrepresiones, se recomienda en el caso de válvulas instaladas en tuberías para transporte de líquidos (en especial si son aceites), evitar la retención aislada del líquido en las tapas de las válvulas, de manera que se elimine cualquier posible incremento de presión por aumento de la temperatura.

En las válvulas de retención, tanto de clapeta oscilante como ascendente, el golpe de ariete no es debido al cese del flujo en el sentido normal, sino al reflujo producido. Este efecto se eliminaría si la válvula cerrara instantáneamente al cesar el movimiento del fluido en el sentido normal.

Una válvula de retención tiene un funcionamiento tanto más perfecto cuanto más se aproxime a la condición anterior.

En las válvulas de maniobra rápida (de un cuerno de vaca, por ejemplo, como en el caso de las válvulas de bola y de mariposa), con fluidos a gran velocidad, hay que reducir la velocidad de cierre por medio de un reductor de velocidad.

 **Aislamiento térmico de tuberías**

Esta especificación se refiere al aislamiento térmico de tuberías del circuito de refrigerante de climatización, para temperaturas menores de 100 °C.

 **Material**

El material será espuma elastomérica de polietileno con un coeficiente de conductibilidad térmica de 0,040 W/m °K según DIN 52613. Su comportamiento al fuego será autoextinguible CLASE M1. EL espesor será el correspondiente al diámetro de la tubería según se indica en el Apéndice 03.1 de las ITE. La temperatura de utilización será entre -30°C y 100°C. El aislamiento acústico cumplirá con la norma EN ISO 109, no será tóxico, sin olor y químicamente puro.

Su permeabilidad al vapor de agua será de 0,20 g/(cm² día mmHg) y su absorción de agua menor de 7,5 % en volumen.

 **Accesorios**

EL sistema de soportación de tuberías cumplirá con las exigencias de la norma DIN 4140. En los apoyos de la tubería en el sistema de soportación se empleará el sistema de soporte para tuberías aconsejado por el fabricante del aislamiento, con el fin de evitar que el anclaje reduzca la función de aislamiento térmico, evitándose así la formación de condensación en los puentes térmicos. Dicho soporte debe componerse de un soporte resistente a la compresión, al cual van adheridos por ambos lados, anillos frontales. La

barrera antivapor consistente en una hoja de aluminio puro de 50m de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales en toda su superficie, unión longitudinal dispuesta en forma de cierre autoadherente con solape semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, de espesor recubierta de poliéster gris oscuro: la inferior adherida firmemente al soporte y la superior apretada a solape. El espesor del aislamiento del soporte estará de acuerdo al exigido por el punto 03.1 de las ITE.

Ejecución

El aislamiento del circuito hidráulico y equipos podrá instalarse solamente después de haber efectuado las pruebas de estanqueidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies de tuberías y aparatos, excepto los soportes de la tubería que podrán colocarse a medida que se realizará el circuito para así poder darle la correspondiente pendiente. Las coquillas utilizadas serán abiertas por una de sus generatrices y autoadhesivas. La unión de las coquillas a la tubería se realizará con el adhesivo recomendado por el fabricante de la coquilla y será aplicado según las indicaciones dadas por el mismo.

EL aislamiento del circuito se realizará después del ensayo de presión de la tubería, excepto los soportes de la tubería que podrán colocarse a medida que se realizará el circuito para así poder darle la correspondiente pendiente.

Las uniones en las derivaciones se realizarán según se indica en los detalles constructivos. Se realizará un acoplamiento perfecto con el soporte de los soportes.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio, como muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrá de manguitos protectores de PVC del diámetro suficiente para que pase la conducción con su aislamiento, dejando una holgura entre un 1cm y 3 cm alrededor de la tubería aislada. El espacio libre alrededor de la tubería deberá rellenarse con material plástico. Los manguitos deberán sobresalir de los elementos estructurales en donde se encuentren al menos 2 cm. En ningún momento se utilizarán los pasos practicados en el elemento estructural del circuito hidráulico para el paso de cualquier instalación, siendo necesaria la realización de otro paso.

Después de la instalación del aislamiento los instrumentos de medida, (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas, etc...; deberán quedar visibles y accesibles.

La señalización del circuito deberá realizarse según lo indicado en la UNE 100-100, siendo las franjas y flechas las que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior. Estas se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o enterradas deberá realizarse siempre con coquillas hasta un diámetro de la tubería sin recubrir de 5", para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas del mismo material. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deban aprobarse por la Dirección de Obra. Las curvas y codos de tuberías de diámetro superior o igual a 3" se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Todos los accesorios de la red de tuberías como, válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento será fácilmente desmontable para operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos. 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.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección de Obra.

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

- En equipos, aparatos y tuberías situados en máquinas.
- En tuberías que corran por pasillos de servicio, sin falso techo
- En conducciones instaladas al exterior

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la entrada de la lluvia entre el acabado y el aislamiento.

La protección podrá estar compuesta por láminas perforadas de materiales plásticos, chapa de aluminio o cobre, recubrimientos de cemento blanco o yeso sobre mallas metálicas, según se indique en las mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al sistema aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales unidos entre sí.

Recepción y ensayos

Se comprobará, a la recepción de los materiales, que cumplan con los requisitos de calidad indicados en esta especificación.

El material será fácilmente flexible o llegará a adoptar la forma de la tubería para su perfecta instalación. No deberá estar mojado ni humedecido.

Medición y abono

Se medirá por metro lineal de tubo aislado incluyendo codos, té, derivaciones, reducciones y demás piezas especiales.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

Filtros de agua

Recepción

Se comprobarán las características de los filtros de acuerdo a las indicadas en proyecto.

- Marca, modelo y fabricante.
- Presión nominal.
- Material del cuerpo y del tamiz.

Ejecución

- Ubicación.
- Conexión al circuito hidráulico (soldada o embridada).

Bancadas y elementos antivibratorios

 **Recepción**

- Sistema de protección anticorrosiva.
- Marca y Características

 **Ejecución**

- Situación.
- Pendientes.
- Realización de trabajos de albañilería.
- Montaje de elementos antivibratorios.

 **Extractores y elementos de ventilación** **Recepción**

- Marca y modelo y tipo.
- Peso de la máquina.
- Sistema de protección anticorrosiva.
- Caudal de aire. - Presión.
- Tipo de ventilador.
- Aislamiento termoacústico.
- Verificación del cumplimiento de normas de certificados aportados por el fabricante.

 **Ejecución**

- Ubicación y facilidad de mantenimiento
- Tipo de sujeción y soportación.
- Apoyos elásticos.
- Diámetro de los conductos de entrada
- Registros de inspección.
- Control.

 **Lámparas**

En todos los casos serán de la potencia y características establecidas en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obras llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

 **Luminarias**

Las luminarias serán de la calidad especificada en el proyecto, cualquier cambio al respecto deberá contar con la aprobación escrita de la dirección facultativa. En su colocación se ajustarán a los planos de techos. Cualquier desviación con respecto al punto de ubicación previsto deberá ser comunicada a la dirección facultativa.

Las luminarias que incorporen ópticas del tipo especular se protegerán para evitar manchas o depósitos de polvo en su superficie. La manipulación de este tipo de luminarias se realizará con guantes.

En el caso de fluorescencia, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras que está el tubo desmontado.

Las luminarias para alumbrado de emergencia deberán garantizar el cumplimiento de la Norma Básica de Edificación CPI-96 y estarán en conformidad con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

2.5.1.2 Tercera Parte. Condiciones para el montaje de la Instalación frigorífica

Condiciones generales

Características específicas del R-407C

Se trata de un refrigerante tipo HFC, es de tipo azeotrópico, formado por una mezcla no azeotrópica de 32% de R-32, 25% de R-125 y 52% de R-134a.

Por tratarse de una mezcla no azeotrópica, el refrigerante varía de temperatura cuando cambia de estado tanto durante la evaporación como en la condensación a presión constante, y además, si no se toman las medidas oportunas, puede variar la proporción de los tres refrigerantes en la mezcla, con lo que se afectan las prestaciones del equipo.

De igual modo que los refrigerantes HCFC admiten aceite mineral refinado, este tipo de refrigerante solamente admite aceite sintético base éter.

Tanto el R-407C como el aceite base éter son más higroscópicos que el R-22 y su aceite mineral, de un lado, y del otro la humedad que admiten ambos elementos es inferior a las del R-22 y el aceite mineral, por lo que será preciso tener un mayor cuidado durante todo el proceso de instalación de la tubería y su deshidratado posterior.

Es esencial que el aceite éter del R-407C se envasa en recipientes totalmente tapados. Es recomendable utilizar recipientes de pequeño tamaño, pues en ellos se puede acumular poco aire y por ello el aceite que vaya quedando dentro del envase pueda adquirir poca humedad. Es más, de acuerdo con la humedad ambiente, debe rechazarse todo el aceite que haya estado en un recipiente abierto durante más del tiempo estrictamente necesario para introducirlo en el circuito frigorífico, pues de otro modo corremos el riesgo de descomponer el aceite de refrigeración que se halla dentro del circuito frigorífico.

Manipulación del R-407C

Todas las herramientas que se utilicen para el R-22 y que estén en contacto con aceite mineral, no deben utilizarse en ningún caso para el R-407C, ya que los restos de aceite mineral que quedan en ellas descomponen el R-407C; concretamente los manguitos, puente de manómetros y recuperador de refrigerante, abocardador y expansor deben ser exclusivos, unos para R-22 y otros para R-407C y no mezclarse en ningún caso.

Las herramientas que no están en contacto con el aceite mineral como cortatubos, curvadora, y llaves se pueden utilizar indistintamente, si bien habrá que ser más escrupulosos con su limpieza.

La botella de refrigerante es diferente y exclusiva para el R-407C; está diseñada de forma especial para que el refrigerante siempre se cargue en fase de líquido para que no varíe la proporción de la mezcla, y durante el proceso de carga, siempre debe mantenerse en posición vertical. Más concretamente, la botella tiene la válvula de salida conectada a una tubería que arranca desde la parte inferior de la misma, donde hay casi siempre líquido.

No debe inclinarse nunca ni colocarse del revés como se hace con la de R-22, con el fin de asegurarse que la carga de refrigerante se realiza con líquido, pues el resultado obtenido es contrario al deseado. Su color [REDACTED] distinto: marrón para el R-407C (verde para el R-22 y azul para el R-134 a). Hay algunos fabricantes que no suministran las botellas con ese espadín con lo que habrá que asegurarse de ello y obrar en consecuencia.

La bomba de vacío es también específica para este refrigerante. No obstante, se puede adaptar una de las clásicas añadiendo una [REDACTED] noide especialmente diseñada para este cometido, abierta cuando la bomba tiene tensión. La razón de este accesorio es la necesidad de evitar que el aceite de lubricación de la bomba, incompatible con el del circuito frigorífico, pueda pasar de la bomba [REDACTED] si se estaba haciendo vacío y de pronto la bomba se queda sin tensión. No se puede utilizar en ningún caso dosificador pues variaría la proporción de los refrigerantes en la mezcla. Sólo se puede utilizar báscula.

Los manguitos han de ser específicos, no sólo porque se pueda quedar en ellos restos de aceite, sino porque los de R-22 se destruyen al poco tiempo en contacto con el R-407C.

Características específicas del R-410A

Es una mezcla azeotrópica de HFC-32 y HFC-125 (50/50), con un deslizamiento prácticamente nulo que permite prever el rendimiento y facilitar su manipulación y reciclado. Los hidrofluorcarbonos que componen este refrigerante no contienen cloro, por lo que su potencial de destrucción de la capa [REDACTED] es nulo. Además, para ofrecer una alternativa al R-22 más segura medioambientalmente hablando, ofrece mayores eficiencias en unidades optimizadas para su uso.

Este refrigerante trabaja con presiones superiores a las del R22 por lo que los equipos deben estar preparados para soportar estas presiones. El refrigerante R410A ofrece unas eficiencias de energía superiores al refrigerante [REDACTED]

Al comportarse como un azeotropo, el R-410 facilita el mantenimiento in situ. Además, no modificará significativamente su composición [REDACTED] de aire acondicionado sufre una fuga de refrigerante y se puede recuperar de forma sencilla, lo que le otorga una ventaja importante sobre otros sustitutos de R-22 como R-407C o R-417A.

De igual modo que los refrigerantes HCFC admiten aceite mineral refinado, este tipo de refrigerante solamente admite aceite sintético base éter.

Almacenamiento de tubos y herramienta [REDACTED]

Las herramientas se deben guardar en un lugar específico donde no se confundan las de R-407C con las de R-22, a fin de evitar el con [REDACTED] herramientas de R-407C con el aceite mineral.

Los tubos de refrigeración se deben almacenar [REDACTED] cerrados de manera que no puedan coger ni humedad ni suciedad. No debe utilizarse ningún tubo que venga del suministrador, abierto o se haya dejado en el almacén sin tapar o se sospeche que pueda haber cogido humedad o suciedad.

Tuberías de refrigerante

Especificaciones de la tubería frigorífica [REDACTED]

Las tuberías de refrigerante serán de cobre especiales para refrigeración, recocidas y pulidas interiormente, denominadas tipo "K", capaces de soportar presiones totales de hasta 40 Kg/cm².

Para la tubería frigorífica se debe partir de tubo nuevo, con el fin de asegurar sus características de limpieza y grado de deshidratado. En cualquier caso, siempre debe rechazarse cualquier tubo que no esté convenientemente tapado, y deberán taparse inmediatamente de forma que, no entre polvo ni humedad en todos los trozos sobrantes de rollos o barras, que vayan a ser posteriormente utilizados en otros tramos de tubería.

Tampoco es aceptable el tubo de cobre que pueda utilizarse para cualquier otro menester no frigorífico, ya que ni los espesores, ni los diámetros salvo en algún caso concreto, ni las propiedades mecánicas ni el acabado interior indicados para instalaciones frigoríficas.

El espesor de la tubería frigorífica recomendada es el siguiente:

Ø (")	1 5/8	1 3/8	1 1/4	1 1/8	7/8 a 5/8	1/2	3/8 y 1/4
Ø (mm)	41,3	34,9	31,8	28,6 y 25,4	De 22 a 15,9	12,7	9,5 y 6,4
Espesor (mm)	1,7	1,3	1,2	1,2	1	0,9	0,8

Ejecución de la instalación frigorífica

Ante todo, es preciso recordar que la herramienta, tal como se ha indicado debe ser específica para evitar el contacto entre el acero y el sintético.

Con el fin de no variar las cualidades mecánicas del tubo, siempre que se emplee tubo rígido no se puede emplear curvadora, debiéndose recurrir a curvas de fábrica, ya que las tensiones generadas por la misma en el material puedan afectar a las características físicas y dinámicas del mismo. Con tubo rígido solo puede usarse curvadora si previamente se ha recocido mediante calor la zona prevista para curvar.

En el caso de que se emplee tubería blanda, debe utilizarse curvadora o muelle para realizar las curvas necesarias, pues estas herramientas garantizan que el tubo no queda internamente deformado y el radio de curvatura de la tubería es correcto. Este tipo de tubería tiene la ventaja de disminuir el número de soldaduras necesarias para la realización de la misma.

La tubería frigorífica debe cortarse siempre con cortatubos a fin de garantizar que su deformación sea mínima. Una vez cortada, los extremos deben limpiarse de rebabas con un escariador, de tal modo que éstas queden fuera de la tubería. De esta forma garantizamos que las siguientes operaciones que vayan a realizarse con el tubo no generarán tensiones en la tubería ni serán causa de pérdida de estanqueidad en la misma.

Los tubos de los circuitos frigoríficos que vayan a permanecer sin conectar se deben dejar con los extremos totalmente tapados hasta el momento de su conexión a las unidades. Si se prevé que estos tubos van a seguir sin conectar durante más de un día, o puedan quedar expuestos a la intemperie, el extremo deberá ser tapado y soldado. Igualmente deberá realizarse el paso de muros con el tubo totalmente tapado.

Cuando se prevea que los tubos vayan a permanecer durante más de dos semanas sin conectar a ninguna máquina, es recomendable tapar los extremos, soldar una válvula obús y presurizar ligeramente el circuito, hasta unos 5 kg/cm².

Los diámetros de los tramos de tubería que van desde la unidad exterior a cada una de las interiores se determinarán en función de las capacidades y posición de las mismas, y haciendo uso de las tablas incluidas en el manual técnico del sistema.

Los soportes de la tubería deben estar separados entre sí una distancia definida por la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	20 o menos	25 a 40	50
Separación máxima (m)		1,5	2,0

La fijación de la tubería a los soportes no debe realizarse directamente con abrazaderas de metal, para evitar las posibles condensaciones y la corrosión galvánica de la abrazadera que se produciría en el contacto metal-cobre en presencia del agua de condensación.

La fijación de la tubería a los soportes no ha de tener una rigidez excesiva, sino que debe permitir la dilatación y contracción de la misma durante el funcionamiento normal del equipo. Más exactamente, en los distintos tramos debe haber como máximo un punto fijo, pues de otro modo se generarían tensiones térmicas en la tubería como consecuencia de la diferencia de longitud de la misma dependiendo de la temperatura del fluido que circula por ella.

En determinados casos es recomendable la instalación de liras y elementos capaces de absorber la dilatación de la tubería por deformación de la misma. No obstante, suele ser suficiente permitir que la tubería se deforme libremente por sus extremos, no situando un soporte demasiado cerca del cambio de dirección de la misma.





Cuando la unidad exterior se instala por encima de las unidades interiores, no es necesaria la instalación de sifones. Sí es recomendable que la tubería de gas desde la unidad interior a la subida principal tenga una ligera pendiente hacia abajo para que el aceite se aleje de las unidades interiores.

Si la unidad exterior se instala por debajo de las unidades interiores se debe realizar el tramo horizontal con una ligera pendiente hacia abajo, de manera que la curva quede por debajo de las llaves de servicio de la unidad exterior. De este modo habrá una zona donde se pueda acumular el refrigerante que se condensa cuando el compresor está parado y el aceite que migró junto con el refrigerante. Así se evita un posible retroceso de líquido al compresor.

Especificación de la soldadura

Se trata de una operación que consiste en realizar la unión de dos piezas con ayuda de un material de aportación que tiene temperatura de fusión inferior a las piezas a unir. Se llama soldadura fuerte porque el material de aportación debe tener una temperatura de fusión entre 450°C y 950°C.

Decapantes u oxidantes:

-  Se emplean para limpieza y preparación de las piezas a soldar.
-  Son corrosivos debido a su composición química.
-  Es imprescindible su limpieza total dado su carácter corrosivo.
-  Son solubles en agua con lo que deberemos aprovechar esto para su eliminación.

Material de aportación y características para la soldadura:

Composición	Punto Fusión	Empleo
5%Plata+28%Cobre +2%Fosforo	650°C	Cobre/Cobre
93%Cobre + 7%Fosforo	705°C	Cobre/Cobre
32%Plata+35%Cobre +28%Cinc+15%Cadmio	610°C	Cobre/Acero/Latón
30%Plata+28%Cobre +21%Cinc+15%Cadmio	600°C	Cobre/Acero/Latón

Para soldar COBRE/ACERO/LATÓN se deberá utilizar decapante en polvo.

La posición de los ensanchamientos de los tubos para su soldadura será tal que el material se aporte por un lado o por la parte superior, a fin de disminuir el riesgo de poros que se forman más fácilmente si el material se aporta por la parte inferior. El trabajo de soldadura debe ser llevado a cabo de tal manera que el chorro final esté dirigido hacia abajo o un lateral, evidentemente, siempre que sea posible.

Se debe dejar marcado por la parte exterior del aislamiento, el punto donde se haya realizado una soldadura. Es una forma sencilla de facilitar la detección de las posibles fugas en la comprobación final.

Especificaciones de las bocardas

Las bocardas se realizarán de acuerdo a las especificaciones indicadas a continuación. Para su ejecución debe impregnarse el macho lubricador de aceite del mismo tipo que el utilizado para el circuito frigorífico, sintético en este caso, a fin de facilitar la deformación del tubo.

Igual precaución se debe tener con las superficies exterior e interior de la bocarda y con el cono de la unidad correspondiente cuando se va a conectar la tubería a la misma, a fin de facilitar el deslizamiento del cono y la tuerca de la tubería.

Más concretamente, el tamaño máximo admisible de la bocarda viene definido en la siguiente tabla:

Diámetro nominal	Diámetro exterior del tubo (mm) (d)	Diámetro exterior del abocardado del tubo (mm) (A)
1/4b	6,35	9
3/8b	9,53	13
1/2b	12,7	16,2
5/8b	15,88	19,4
3/4b	19,05	23,7

Recomendaciones:

Se han de utilizar dos llaves para sujetar el tubo.

La tuerca debe meterse en la tubería antes de abocardar el tubo.

Cuando las bocardas deban realizarse sobre tubo rígido, deberemos previamente efectuar un recocido mediante calor en el extremo (2 o 3 cm) para conseguir una correcta deformación del mismo y su perfecta adaptación.

Los pares de apriete para el abocardado de las unidades interiores son los indicados en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería (mm)	Par torsor (kgf · cm)	Par torsor (N · cm)
6,4	144 a 176	1420 a 1720
9,5	333 a 407	3270 a 3990
12,7	504 a 616	4950 a 6030
15,9	630 a 770	6180 a 7540
19,1	990 a 1210	9270 a 11860

Debe comprobarse antes de conectar la tubería a la unidad interior, que tras haber realizado la bocarda no hay daños en la superficie del tubo y que la forma de la misma es correcta.

Especificaciones de las uniones a máquina

La unión de la tubería frigorífica a las unidades interiores se realizará mediante uniones abocardadas salvo para las tuberías de gas de las unidades interiores, que incluyen la brida adecuada para su unión por soldadura a esta última.

La conexión de la tubería a las unidades exteriores se realizará mediante uniones abocardadas para todos los tubos de líquido y los de gas de aspiración de las unidades RXYQ-5. Todas las tomas de gas de aspiración y descarga de las restantes unidades exteriores (RXYQ8M, RXYQ10M, RXYQ12M y RXYQ14M), se conectan mediante bridas adecuadas a las que se suelda la tubería frigorífica.

Las bridas de conexión se suministran con las unidades exteriores o interiores, y a ellas se suelda la tubería frigorífica. Cuando se ajusta la brida a la máquina, se debe tener la precaución de apretar los tornillos de forma homogénea en diagonal, pues de este modo se consigue un ajuste perfecto en la misma. Además, se debe impregnar tanto la empaquetadura como las bridas del mismo tipo de aceite que el utilizado para el circuito frigorífico.

El par de apriete de los pernos y tornillos viene en la siguiente tabla:

Clase Tamaño	5,8 (5T)		10,9 (10T)	
	Kg · cm	N · m	Kg · cm	N · m
M8	125	1230	292	2960
M10	257	2520	620	6080
M12	436	4280	1050	10300
M16	1030	10100	2480	24300
M20	2050	20100	4950	48500

Instalación de las derivaciones y colectores

Estos accesorios serán suministrados por el fabricante, y para instalarlas debe seguirse escrupulosamente el proceso indicado en el manual suministrado por el fabricante.

En cuanto a su posición, los colectores deben situarse de forma que la tubería principal sea horizontal. Concretamente, los colectores de gas han de quedar en un plano horizontal, y los de líquido tendrán la salida hacia las unidades interiores horizontal también.

Las derivaciones deben quedar necesariamente en un plano horizontal, de forma que el conjunto formado por la derivación, la tubería de entrada y las de salida formen un plano, pues de ese modo la derivación, diseñada para efectuar una correcta distribución de refrigerante, cumplirá adecuadamente su misión.

Cuando la derivación se instala en un plano aproximadamente horizontal, el ángulo que forma el plano que contiene la derivación y las tuberías de entrada y salida de la misma

con la horizontal no debe superar nunca los 30°. Se pueden poner las derivaciones en posición vertical, tanto con la entrada en posición ascendente como descendente.

Limpieza de la tubería frigorífica

La mejor forma de garantizar la limpieza de la tubería es evitar que entre cualquier tipo de suciedad en la misma, pero no obstante es recomendable realizar las siguientes operaciones para intentar sacar la mayor cantidad de impurezas sólidas y líquidas posible antes de conectar los tubos a las máquinas:

Conectar el manoreductor en la botella de nitrógeno seco.

Conectar la manguera del manoreductor a la llave de servicio de la tubería de líquido de la unidad exterior.

Colocar los tapones obturadores de todas las unidades interiores del circuito que no sean los de una unidad interior que llamaremos A.

Abrir la válvula de la botella de nitrógeno y ajustar la presión de salida del manoreductor a 5 kg/cm².

Comprobar que el nitrógeno seco pasa por el tubo de líquido de la unidad interior A.

Limpiar por descarga de gas, tapando el tubo con la mano y retirándola cuando la presión sea demasiado grande. Esta operación debe realizarse dos o tres veces, poniendo un trapo blanco en el extremo de la tubería para comprobar que no salen impurezas.

Todas estas operaciones deben realizarse después con la tubería de líquido de la unidad interior B, tapando la A y las restantes unidades interiores, así hasta que se haya ejecutado en todas las interiores.

Después se realiza lo mismo con todas las tuberías de gas de aspiración de todas las unidades interiores, conectando la botella de nitrógeno a la llave de servicio de la unidad exterior, y tapando y destapando los tubos de las distintas unidades interiores. Por último, debe hacerse lo mismo con la tubería de gas de los equipos de recuperación.

Deshidratado por vacío de la instalación

Una vez realizada con éxito la prueba de estanqueidad de la tubería se procede a hacer vacío en todo el circuito antes de proceder a la carga de refrigerante adicional y abrir las llaves de servicio de la unidad exterior.

Se trata de extraer mediante el vacío, todo el vapor de agua y los gases incondensables que se hayan podido acumular en la tubería durante la instalación frigorífica. Este deshidratado no permite más que sacar el vapor, no el resto de los elementos líquidos y mucho menos los sólidos que hayan podido entrar o formarse dentro de la misma. Por ello es fundamental evitar la entrada de elementos extraños y la formación de cascarillas en las soldaduras, y haber limpiado la tubería como se indica en el apartado correspondiente.

Por otra parte, cuando es preciso hacer vacío en la instalación frigorífica deberemos utilizar una bomba de vacío de doble efecto con un caudal de 40 a 50 l/min.

Es esencial advertir que no se conecte a red eléctrica de las unidades interiores antes de haber terminado el vacío al circuito frigorífico. La razón de este aviso es que las unidades interiores llevan de fábrica las válvulas de expansión electrónicas abiertas. Cuando se da tensión de red a las unidades interiores, éstas cierran la válvula de expansión lo que impediría la realización correcta del vacío.



En este tipo de instalaciones, es preciso realizar un doble vacío, ejecutando un primer vacío de la instalación y rompiéndolo después añadiendo nitrógeno seco efectuando el segundo y definitivo.

El tiempo mínimo de duración del primer vacío es de 4 horas, al cabo de las cuales la presión alcanzada debe ser de -752 mm de Hg. Si es así hemos de sospechar la existencia de alguna fuga o algún líquido dentro de la tubería. Este problema debe resolverse antes de abrir las llaves de servicio de la unidad exterior. El segundo vacío debe tener una duración de 1 ó 2 horas más, consiguiendo la misma presión y manteniéndola un mínimo de 5 minutos.

Carga de refrigerante adicional

Una vez realizada la deshidratación por vacío del circuito frigorífico y antes de abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, es preciso realizar la carga de refrigerante adicional al mismo.

Para ello es preciso, en primer lugar, tener una medida exacta de la longitud de tubería de líquido de los distintos diámetros que se ha montado en obra, y con arreglo a ellos, añadir la cantidad exacta mediante una báscula.

No se puede hacer la carga adicional de refrigerante mirando las presiones de alta y baja.

La carga de refrigerante adicional R para el circuito frigorífico se calcula, en función del modelo de la unidad exterior, con arreglo a las fórmulas facilitadas por el fabricante.

La carga de refrigerante adicional debe anotarse con tinta indeleble en las casillas correspondientes de las pegatinas de las unidades exteriores.

2.5.1.3 Condiciones higiénico-sanitarias de la instalación.

Criterios generales de prevención.

1. La utilización de aparatos y equipos que ocasionen el estancamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, contemplados dentro del ámbito de aplicación del presente decreto, se llevará a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición de las personas.
2. Estos aparatos estarán dotados de separadores de gotas de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada será inferior al 0,1% del caudal de agua en circulación en el aparato.
3. Los materiales, en todas las instalaciones que componen el sistema de refrigeración, resistirán la acción agresiva del agua y de los productos desinfectantes, con el fin de evitar la producción de productos de la corrosión. Deberán evitarse, asimismo, materiales particularmente propicios para el desarrollo de bacterias y hongos, tales como cueros, maderas, masillas, uralitas, materiales a partir de celulosa, hormigones, y similares.
4. Deberán evitarse las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, tales como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de tuberías con fondo ciego, y similares. Los equipos o aparatos de reserva, en caso de que existan, se aislarán del sistema mediante válvulas de cierre hermético y estarán equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para proceder al vaciado de los mismos cuando se encuentren en parada técnica.
5. Los equipos y aparatos se ubicarán de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza. Deberá prestarse especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro.

6. Los equipos estarán dotados en lugar accesible de al menos un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación.
7. Las bandejas de recogida de agua de los [REDACTED] aparatos de refrigeración estarán dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.
8. Si el circuito de agua dispone de depósitos (reservorio, bombeo, etc.) deberán cubrirse mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
9. En aquellos casos en los que se utilice agua de procedencia distinta a la red pública, deberá garantizarse mediante la desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente [REDACTED] el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente, la ausencia de bacterias del tipo Legionella.

Desinfección y limpieza periódicas de los circuitos.

Todas las instalaciones de riesgo contempladas en la presente norma se someterán a una limpieza y desinfección general dos veces al año como mínimo, preferentemente al comienzo de la primavera y del otoño, según el protocolo específico que a tal efecto se apruebe por orden conjunta de las Consellerías de Sanidad y Medio Ambiente.

En cualquier caso serán sometidas a dicha limpieza necesariamente en las siguientes ocasiones:

1. Previo a la puesta en funcionamiento inicial de la instalación, con el fin de eliminar la contaminación que pudiera haberse producido durante la construcción.
2. Antes de volver a poner en funcionamiento [REDACTED] instalación, cuando hubiere estado parada por un periodo superior a 10 días.
3. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación si la misma hubiere sido manipulada en operaciones de mantenimiento o modificada su estructura original por cualquier causa que pudiera originar contaminación.
4. En caso de condiciones ambientales [REDACTED]ables (atmósfera sucia: por contaminación u obras alrededor de las instalaciones).
5. Siempre que la administración competente considere que la limpieza del sistema no sea la apropiada y/o cuando en los controles [REDACTED] que se realicen se demuestre la presencia de contaminación microbiológica.

Tratamientos preventivos específicos

1. Se deberán incorporar al circuito de agua en contacto con la atmósfera los siguientes sistemas auxiliares:
 - a) Un aparato de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas del ambiente.
 - b) Un sistema de tratamiento químico o físico [REDACTED] de reducir la acumulación de depósitos en los equipos.
 - c) Un sistema de tratamiento químico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
 - d) Un sistema permanente de tratamiento de desinfección por medio de agentes biocidas. Si este último pierde eficacia frente a variaciones del pH, deberá introducirse, además, un control en continuo de las concentraciones de ambos.

La adición de reactivos al circuito de agua deberá realizarse en aquel punto que permita la integración de los mismos de forma completa y garantice que las concentraciones, en todo punto del circuito, se ajustan a las establecidas por el fabricante.

2. Se deberá drenar el agua de la bandeja y vaciar el circuito cuando el aparato se encuentre fuera de uso.
3. Se deberá controlar el estado del separador [REDACTED] con periodicidad semestral, como mínimo, procediendo a su limpieza, reparación y/o sustitución.
4. Se deberá limpiar, y/o sustituir el material de relleno con frecuencia mínima semestral.
5. La limpieza del separador de gotas, material [REDACTED] y elementos desmontables se realizará mediante inmersión en soluciones desincrustantes.
6. La limpieza del resto de instalaciones no desmontables se realizará de tal manera que se garantice la ausencia de incrustaciones, corrosiones y todo aquello que pueda favorecer el acantonamiento de la bacteria.
7. Se considera aconsejable que la adición de [REDACTED] químicos a la línea de agua del circuito se realice mediante dosificadores automáticos en continuo, controlados por sondas de concentraciones.
8. Asimismo, y en orden a conocer la bondad [REDACTED] de mantenimiento se deberán realizar a lo largo del año controles analíticos físico-químicos y microbiológicos, que comprenderán al menos de forma obligatoria los realizados con posterioridad a los trabajos de limpieza y desinfección contemplados en el artículo anterior. Los análisis serán realizados por un laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Desinfectantes

1. Los desinfectantes serán aquellos que, en [REDACTED] autorice para uso ambiental el Ministerio de Sanidad y Consumo, atendiendo a las normas técnicas establecidas en la Directiva 98/8/CE relativa a la Comercialización de Biocidas. Serán de probada eficacia frente a la bacteria Legionella y su uso [REDACTED] en todo momento a las especificaciones técnicas y régimen de utilización establecidos por el fabricante.
2. Los desinfectantes estarán inscritos en el Registro [REDACTED] de Plaguicidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo, y deberán ser aplicados por empresas registradas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas de la Comunidad Autónoma correspondiente.
3. Los desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de aditivos cumplirán con los requisitos de clasificación, etiquetado y provisión de fichas de datos de seguridad a que les obliga el vigente marco legislativo.

Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

Artículo 9. Evacuación de aguas procedentes de las instalaciones de riesgo

1. Las descargas de agua con desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, etc., se efectuarán al sistema integral de saneamiento según los criterios establecidos en las ordenanzas municipales de vertidos al alcantarillado de cada municipio.
2. Si la descarga se realiza al dominio público marítimo-terrestre deberá contar con la autorización preceptiva del organismo de cuenca; en el caso de que el vertido se realice al dominio público marítimo-terrestre deberá contar con la autorización de la Conselleria de Medio Ambiente.

Registro de Mantenimiento y Desinfección

Todos los titulares de estas instalaciones deberán disponer de un registro de mantenimiento y desinfección, en el que el responsable de las mismas realizará las siguientes anotaciones:

1. Fecha de realización de la limpieza y desinfección general, y protocolo seguido. La empresa contratada al efecto extenderá un certificado en el que consten estos aspectos.

2. Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpiezas parciales, reparaciones, verificaciones, engrases, etcétera) y especificación de las mismas, así como cualquier tipo de incidentes adoptadas.
3. Fecha y resultados de las distintas analíticas realizadas para el control del agua de recirculación.

Inspección de las instalaciones

La inspección de las instalaciones y el acceso a los registros de mantenimiento y desinfección podrá realizarse en cualquier momento por el personal de la administración municipal y de las consejerías de Industria y Comercio, Medio Ambiente y Sanidad que desempeñen las funciones de inspección en la

2.5.1.4 Elementos de regulación y control

Se revisarán sondas de temperatura de cond, borno, reguladores de ambiente, termostatos, válvulas de tres vías.

Recepción






- Marca y modelo y tipo.
- Rango.
- Precisión.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

Ejecución



- Situación.
- Visibilidad.
- Instalación en conducto, pared. Instalación eléctrica.

2.5.2 Documentación para la de la instalación

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación; debiendo disponerse para su entrega a la propiedad de los siguientes documentos:

-  Resultados de las pruebas.
-  Manual de Instrucciones, según se especifica en la IT 3.6
-  Libro de Mantenimiento, según se especifica en la IT 3.2
-  Proyecto de ejecución en que, junto a la descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante.
-  Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

Por último, un ejemplar de:

-  Esquemas de principio de control y seguridad debidamente enmarcado en impresión indeleble para su colocación en la sala de máquinas.
-  Copia de Certificado de la instalación presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

2.5.3 Pruebas

2.5.3.1 Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad.

Deben efectuarse una prueba final de estanquidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 14336:2005.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros, y aumentando presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

2.5.3.2 Pruebas de estanquidad de la tubería frigorífica

Si la longitud de la tubería es grande y se van a cerrar los pasos de la misma, es preciso realizar las pruebas por tramos, e ir comprobando aquellas zonas cuya accesibilidad va a ser restringida mientras haya la posibilidad de corregir los posibles errores. Para ello se debe seguir el procedimiento indicado en el apartado 2.5.3.3, pero para el tramo de circuito cuyo acceso va a ser restringido.

En cualquier caso, es preciso mantener la tubería cerrada y presurizada durante el tiempo que transcurre desde que se termina la instalación de la tubería hasta que se conecten las unidades interiores y exteriores, a una presión de unos 10 kg/cm² como mínimo comprobando su mantenimiento en el tiempo.

Esta precaución nos garantiza que en caso de producirse alguna perforación en la tubería esta se note fácilmente y pueda procederse a corregir el error incluso antes de conectar las unidades.

2.5.3.3 Prueba de estanquidad del circuito frigorífico

Al finalizar la interconexión de los circuitos frigoríficos entre unidades y antes de proceder a la apertura de llaves de servicio y carga adicional de refrigerante, se ejecutarán las pruebas de estanquidad del circuito correspondiente.

Para ello, con toda la interconexión frigorífica ya realizada, inclusive la conexión a las unidades interiores y a la exterior, y sin abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, debe realizarse la prueba de estanquidad del conjunto.

Estas pruebas serán realizadas siempre con nitrógeno seco, y en tres fases:

En primer lugar, se introduce nitrógeno seco a una presión aproximada de entre 3 y 5 kg/cm² y se recorre la instalación buscando fugas grandes que serán audibles. Hay que observar si hay disminución de presión en 3 minutos.

Posteriormente se sube a una presión de entre 15 y 18 kg/cm² y se observa la disminución de presión en 5 minutos. Si todo esto es correcto se sube la presión de nitrógeno seco a 32 kg/cm², para comprobar su mantenimiento en el tiempo. Se considera que la prueba es correcta si la presión se mantiene un mínimo de 24 horas, in cambios apreciables.

En cualquiera de estos procesos, si se observa pérdida de presión, deberemos localizarla, escuchando, tocando las uniones o con agua y jabón. En casos especiales, añadiendo refrigerante y con detectores electrónicos específicos para R-407.

La presión de la tubería durante la prueba de estanqueidad nunca debe estar por encima de los 32 kg/cm², que es ligeramente inferior al valor la presión de prueba de las unidades. No es recomendable utilizar para la prueba de estanqueidad gases nobles como helio o argón, porque no absorben el vapor de agua que pudiera haber dentro de los tubos. No puede utilizarse ningún otro gas que no sea inerte y entre estos el mejor por su precio y la capacidad de absorber humedad es el nitrógeno.

2.5.3.4 Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE-EN 1507:2007. Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de tapón deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.







2.5.3.5 Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

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

2.5.3.6 Pruebas de ruido

Se realizarán pruebas de ruido a los siguientes elementos de la instalación:

-  Bomba de calor (enfriadora/bomba de calefacción por aire)
-  Grupos vehiculadores de fluido
-  Extractores y elementos de ventilación.
-  Vaso de expansión.
-  Material de difusión.
-  Unidades de tratamiento de aire.

Se tomarán las medidas adecuadas para que como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles que figuran en la IT 1.1.4.4

2.5.3.7 Pruebas en cuadros secundarios de climatización

Se realizarán pruebas en los cuadros secundarios de climatización, que constarán de:

- Comprobación del sistema de cierre.
- Funcionamiento mecánico de interruptor térmicos.
- Funcionamiento mecánico de interruptores diferenciales.
- Funcionamiento mecánico de interruptor en carga.
- Comprobación de botón de test de interruptores diferenciales

2.5.3.8 Pruebas finales

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de las instrucciones técnicas IT 2.2. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

2.6 Pliego de prescripciones particulares para la instalación de fontanería

Normas de ejecución

Planos de Taller. El instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general de equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las condiciones generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo correspondiente lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la Dirección de las Obras, planos detallados, especificando el equipo con todos sus anclajes y conexiones requeridas, tanto para su instalación mecánica como eléctrica. Los planos de conexiones eléctricas serán a escala amplia y utilizarán la simbología normalizada en los esquemas eléctricos.

Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos, propuestos para instalar tuberías y conducciones eléctricas. Se mostrarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

Accesibilidad El instalador preverá las limitaciones y singularidades que pueden afectar a la instalación del equipo descrito en la sección de especificaciones.

Tanto el equipo, como los aparatos, tales como bombas, cuadros eléctricos, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para su funcionamiento, mantenimiento y conservación posterior.

Maquinaria y Medios Auxiliares El instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra y no podrá retirarse sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

2.6.1 Condiciones que deben cumplir los materiales

- Tuberías y accesorios de polietileno. (PE)

Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno.

- Polietileno de baja densidad (LDPE), también denominado PE 32. Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0'930 kg/dm³.
- Polietileno de alta densidad (HDPE), también denominado PE 50 A. Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0'940 kg/dm³.
- Polietileno de media densidad (MDPE), también denominado PE 50 B. Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar, está comprendido entre 0'931 kg/dm³ y 0'940 kg/dm³.

Normativa técnica

Pliegos de Condiciones de aplicación obligatoria "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento y alcantarillado", del MOPU.

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del MOPU.

Clasificación Los tubos de PE se clasifican, según sea la naturaleza del polímero, en dos grupos fundamentales:

- Tubos de polietileno de baja densidad (LDPE)
- Tubos de polietileno de alta o media densidad (HDPE y MDPE).

Los tubos de polietileno de baja densidad solamente podrán instalarse en instalaciones de vida útil inferior a veinte años y cuyo diámetro nominal sea inferior a ciento veinticinco milímetros (125 mm.).

Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

- Tubos de presión. Los que a temperatura de 20°C pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN) durante cincuenta años (50), con un coeficiente de seguridad inferior a 1'3.
- Tubos sin presión. Para saneamiento de poblaciones y desagües sin carga. Solamente se emplearán tubos de PE de alta o media densidad.
- Tubos para encofrado perdido y otros usos similares.

Por la forma de los extremos:

- Tubos de extremos lisos.
- Tubos de embocadura (copa).

Condiciones generales

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del fluente no supera los 45°C.

No son objeto de este artículo los tubos PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales.

Los tubos de PE para tuberías de saneamiento se fabricarán exclusivamente con polietileno de alta densidad, de densidad igual o superior a $0'94 \text{ g/cm}^3$, antes de su pigmentación.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá tenerse en cuenta en el proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante.

La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su transporte y manipulación en climas fríos.

Materiales

El material del tubo estará constituido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de baja, media o alta densidad, según las definiciones dadas en la UNE-53-188.
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del $2'5 \pm 0'5$ por cien del peso del tubo.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

La resina de PE será de baja, media o alta densidad según que la clase de tubo sea de LDPE, MDPE o de HDPE, respectivamente.

El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE 53-131/82 y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4.3 de la UNE 53-131/82. La determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53-375.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: cincuenta años (50). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría.
- Densidad.
- Índice de fluidez.
- Grado de contaminación.
- Contenido en volátiles.
- Contenido en cenizas.

Estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE 53-188.

Características geométricas

En los cuadros siguientes se fijan los diámetros nominales y espesores mínimos de los tubos de PE de alta o media densidad y de los PE de baja densidad, correspondientes a las tres series normalizadas de tubos de presión, cuyos valores de serie "S" son : 12'5, 8 y 5.

En otro cuadro posterior figuran los diámetros nominales, los espesores mínimos y tolerancias de los tubos de PE de alta o media densidad correspondientes a las series A y B normalizadas de tubos sin presión para saneamiento.

Cuadro tubos de polietileno de media y alta densidad para conducciones de agua a presión				
Diámetro nominal		Espesores mínimos de pared (e)		
DN (mm)	Tolerancia (mm)	S = 12'5	S = 8	S = 5
10	+0'3	---	---	2'0
12	+0'3	---	---	2'0
16	+0'3	---	---	2'0
20	+0'3	---	---	2'0
25	+0'3	---	2'0	2'3
32	+0'3	---	2'0	2'9
40	+0'4	---	2'4	3'7
50	+0'5	2'0	3'0	4'6
63	+0'6	2'4	3'8	5'8
75	+0'7	2'9	4'5	6'8
90	+0'9	3'5	5'4	8'2
110	+1'0	---	6'6	10'0
125	+1'2	4'8	7'4	11'4
140	+1'3	5'4	8'3	12'7
160	+1'5	6'2	9'5	14'7
180	+1'7	6'9	10'7	16'4
200	+1'8	---	11'9	18'2
225	+2'1	8'6	13'4	20'5
250	+2'3	9'6	14'8	22'7
280	+2'6	10'7	16'6	25'4
315	+2'9	12'1	18'7	28'6
355	+3'2	---	21'1	---
400	+3'6	15'3	23'7	---
450	+4'1	17'2	26'7	---
500	+4'5	---	29'6	---
560	+5'0	21'4	---	---
630	+5'1	24'1	---	---
710	+5'1	27'2	---	---
800	+5'1	30'6	---	---

$$S = \text{nº de la serie} = \frac{DN - e}{2e} \rightarrow PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Cuadro tubos de polietileno de baja densidad para conducciones de agua a presión			
Diámetro nominal		Espesores mínimos de pared (e)	
DN en mm	S = 8	S = 5	S = 3'2
10	---	---	2'0

Cuadro tubos de polietileno de baja densidad para conducciones de agua a presión			
Diámetro nominal		Espesores mínimos de pared (e)	
DN en mm	S = 8	S = 5	S = 3'2
12	---	---	2'0
16	---	2'0	2'2
20	---	---	2'8
25	2'0	2'3	3'5
32	2'0	2'9	4'4
40	2'4	---	5'5
50	3'0	4'6	6'9
63	3'8	---	8'6
75	4'5	6'8	10'3
90	5'4	8'2	12'3
110	6'6	---	15'1
125	7'4	11'4	17'1

$$S = n^{\circ} \text{ de la serie} = \frac{DN - \text{---}}{2e} \rightarrow PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Tolerancia de diámetro La tolerancia en el diámetro medio será siempre positiva, y su cuantía viene dada por la fórmula:

$$\Delta D_e = + 0 \text{ ---}$$

redondeando al 0'1 mm. más próximo por exceso; con un valor mínimo de 0'3 mm. y un máximo de 5'1 mm.

Las tolerancias de diámetro para tubos a unir con embocaduras soldadas se dan en la siguiente tabla:

Tabla tolerancia en tubos a unir con embocadura soldada			
Diámetro nominal (mm.)	Tolerancia (mm.)	Diámetro nominal (mm.)	Tolerancia (mm.)
20	+0'3	110	+0'6
25	+0'3	---	+0'6
32	+0'3	140	+0'8
40	+0'4	160	+1'0
50	+0'4	---	+1'2
63	+0'4	200	+1'3
75	+0'5	---	+1'4
90	0'6	250	+1'5

Tolerancias de espesor La diferencia (e_i - e) será siempre positiva e inferior al valor siguiente:

Caso a) Tubos de DN menor de 400 mm.

$$\Delta e = 0,1e - \text{---}$$

Caso b) Tubos de DN igual o mayor de 400 mm.

$$\Delta e = 0,15e + 0,2 \text{ mm}$$

Todos los cálculos se redondearán al 0'1 mm. más próximo, por exceso.

En ambos casos el número de medidas a realizar será:

En tubos de DN menor de 400 mm 8 medidas

En tubos de DN igual o mayor de 400 mm 12 medidas

Ovalación. Para los tubos rectos la diferencia máxima admisible entre el diámetro exterior máximo o mínimo, en una sección recta cualquiera, y el diámetro exterior medio será menor que: $0'02 D_e$, siendo D_e el diámetro exterior medio, redondeado el resultado al 0'1 mm. inmediato superior.

Para los tubos suministrados en rollos, la diferencia máxima admisible será: $0'06 D_e$. La ovalación no se comprobará en los tubos cuyo DN sea igual o mayor de 0'08.

Longitud de los tubos. La longitud de los tubos rectos será preferentemente de 6, 8, 10 o 12 m. La longitud de los tubos, medida a la temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, será como mínimo la nominal.

En el caso de tubos suministrados en rollos, el diámetro de éstos no será inferior a veinte (20) veces el diámetro nominal del tubo, para polímeros de baja y media densidad, y no será inferior a veinticuatro (24) veces el diámetro nominal, en tubos de polietileno de alta densidad.

Cuadro tolerancias de espesor en tubos de "PE"			
Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.	Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.
2'0	+0'4	12'1	+1'4
2'2	+0'5	12'3	+1'5
2'3	+0'5	12'4	+1'5
2'4	+0'5	13'4	+1'6
2'8	+0'5	13'6	+1'6
2'9	+0'5	14'6	+1'7
3'0	+0'5	14'8	+1'7
3'5	+0'6	15'3	+1'8
3'7	+0'6	16'4	+1'9
3'8	+0'6	16'6	+1'9
4'2	+0'7	17'1	+2'0
4'4	+0'7	17'3	+2'0
4'5	+0'7	18'2	+2'1
4'6	+0'7	18'7	+2'1
4'8	+0'7	19'2	+2'2
5'4	+0'8	20'5	+2'3
5'5	+0'8	21'1	+2'4
5'8	+0'8	21'4	+2'4
6'2	+0'9	22'7	+2'5
6'6	+0'9	23'7	+2'5
6'8	+0'9	24'1	+3'9
6'9	+0'9	24'6	+3'9
7'4	+1'0	25'4	+4'1
7'7	+1'0		
8'2	+1'1		
8'3	+1'1		
8'6	+1'1		

Cuadro tolerancias de espesor en tubos de "PE"			
Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.	Espesor nominal (e) mm.	Tolerancia máxima mm.
9'5	+1'2	26'7	+4'3
9'6	+1'2	27'2	+4'3
10	+1'2	27'5	+4'3
10'3	+1'3	28'6	+4'5
10'7	+1'3		+4'7
11'4	+1'4	30'6	+4'8



Cuadro tolerancias de ovalación en tubos de "PE"		
Diámetro nominal (DN) mm.	Tubos rectos Tolerancia máxima (mm)	Tubos en rollo Tolerancia máxima (mm)
10	---	0'6
12	---	0'8
16	---	1'0
20	---	1'2
25	0'5	1'5
32	0'8	2'0
40	0'8	2'4
50	1'0	3'0
63	1'3	3'8
75	1'5	4'5
90	1'8	5'4
110	2'2	6'6
125	2'5	7'5
140	2'8	8'4
160	3'2	9'6
180	3'6	---
200	4'0	---
225	4'5	---
250	5'0	---
280	5'6	---
315	6'3	---
355	7'1	---
400	8'0	---
450	9'0	---
500	10'0	---
560	11'2	---
630	12'6	---
710	14'2	---
800	16'0	---

Características físicas y mecánicas

Características físicas, a corto plazo, del material que constituye el tubo. El material que forma la pared del tubo tendrá las características indicadas en la tabla siguiente:

Tubos de PE. Características del material del tubo a corto plazo			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
DENSIDAD LPDE MDPE HDPE	0'930 Entre 0'931 y 0'940 0'940	0/73	De la resina de polietileno en forma de granza o en polvo de moldeo. Sin negro de C ni aditivos
Coefficiente de dilatación lineal	De 200 a 230 10 ⁻⁶ por °C	UNE 53-126/79	

Tubos de PE. Características del material del tubo a corto plazo			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima	LDP: 87°C MDP: HDPE: 100°C	UNE 53-133/78	Bajo peso de 1 Kg.
Índice de fluidez máximo	LDPE: 1g/10 mín. MDPE: 0'4 g/10 mín. HDPE: 0'3 g/mín.	UNE 53-133/83	Con un peso de 2.160 g. a 190°C
Módulo de elasticidad. mínimo	LDPE: 1.200 MDPE HDPE: 9.000	De diagrama de deformación en ensayo de tracción	Módulo secante en el punto de fluencia
Resistencia a tracción simple, mínima	LDPE: 100 Kp/cm ² MDPE: 150 Kp/cm ² HDPE: 190 Kp/cm ²	UNE 53-133/81	Tensión en el punto de fluencia
Alargamiento en la rotura mínimo	LDPE: 350% MDPE: 350% HDPE: 350%	UNE 53-133/81	Alargamiento en el punto de fluencia

LDPE = Polietileno de baja densidad = PE 32.

MDPE = Polietileno de media densidad = PE 50 B.

HDPE = Polietileno de alta densidad = PE 50 A.

Características de los tubos

Comportamiento al calor. La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido al calor, será menor del 2 por 100. Según el método de ensayo de la UNE 53-133/81.

Prueba a la presión hidráulica interior. (Ensayo no destructivo). En función del tiempo de permanencia en carga, los tubos no deberán deteriorarse al ser sometidos a presión hidráulica interior, según el método de ensayo definido en la UNE 53-133/81, en las siguientes condiciones:

Clase de PE	Temperatura del ensayo (°C)	Duración del ensayo (horas)	Tensión de tracción circunferencial a que se somete el tubo σ_e (kp/cm ²) (1)
Tubos de LDPE	20	1	78
	70	100	29
Tubos de MDPE y HDPE	20	1	147
	80	170	29

(1) La presión hidráulica interior a la que ha de someterse el tubo durante el ensayo se determinará por la fórmula:

$$P = \frac{2 \sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

Donde:

P = Presión de prueba, en dp/cm²

σ_e = Valor nominal de la tensión circunferencial dado en la tabla, en kp/cm²

e = Espesor nominal del tubo, en cm
 D_n = Diámetro exterior medio del tubo, en cm

Resistencia a la presión hidráulica interior. (Ensayo destructivo). Cuando lo exija la D.F., mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior, se obtendrán las tensiones mínimas que producen la rotura o deterioro de los tubos de tubo. Los resultados se representarán en coordenadas cartesianas a escala logarítmica doble (abscisas y ordenadas); los tiempo, en horas, en las abscisas y las tensiones de rotura, en kp/cm^2 , en las ordenadas. Se adjuntará la línea de regresión tiempo, que servirá para estimar la resistencia del tubo a largo plazo, para distintas temperaturas de ensayo.

Como mínimo se obtendrán cuatro resultados medidos dentro de los siguientes intervalos:

0'1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 100 a 1.000 horas.

La línea de regresión tensión - tiempo se determinará para cada una de las temperaturas siguientes: 20, 40, 60 y 80°C . Por medio de la transformación gráfica indicada en el cuadro anterior se podrán extrapolar los tramos inferiores de las curvas correspondientes a temperaturas moderadas partiendo de las curvas de temperaturas más altas.

Deformación por flexión transversal. Cuando lo exija la D.F. y siempre que se trate de tubos que hayan de estar sometidos a cargas ovalizantes, tales como los destinados a tuberías enterradas, el fabricante estará obligado a facilitar y garantizar las características indicadas en apartados anteriores.

Rigidez circunferencial específica, a corto plazo (RCE), a la temperatura de $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, obtenida mediante ensayos de flexión transversal según el método ISO/TC 138/WG-1/N503, año 1980, o la Norma UNE correspondiente, cuando se publique. Se obtendrá por la fórmula:

$$(RCE)_0 = \frac{P}{L - \Delta y} (\text{Kp}/\text{cm}^2)$$

Donde:

$(RCE)_0$ = Rigidez circunferencial específica a corto plazo, en Kp/cm^2 .

P = Fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo ensayado, en kp.

L = Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm.

Δy = Acotamiento del diámetro del tubo en la dirección de la fuerza P , en cm.

Rigidez circunferencial específica a largo plazo (RCE)₅₀, a la temperatura de $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$; por un procedimiento de ajuste y extrapolación de resultados, en diagrama a escala logarítmica doble, análogo al indicado en el anterior párrafo, se determinará la RCE correspondiente a cincuenta años de permanencia de la carga ovalizante. Se empleará el mismo método de ensayo que el indicado en el párrafo anterior y se tomarán las deformaciones correspondientes a los tiempos de: 0'1; 1; 10; 100 y 1.000 horas de carga constante P . La rigidez circunferencial específica a largo plazo será:

$$(RCE)_{50} = 0,01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y_{50}}$$

Donde:

$(RCE)_{50}$ = Rigidez circunferencial específica a largo plazo (50 años), a $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, en kp/cm^2 .

P = Fuerza mantenida sobre la generatriz del tubo, en kp.

L = Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm

Δy_{50} = Deformación estimada por extrapolación, en cm.

Conocido el valor de $(RCE)_{50}$, se obtendrá el módulo de deformación transversal (E_c) del tubo a largo plazo a $\sim 20^\circ\text{C}$, despejándolo de la expresión:

$$(RCE)_{50} = \frac{E_c I}{D m^3}$$

Condiciones para el cálculo mecánico. En los tubos de PE, para cincuenta años de vida útil y temperaturas de servicio no mayores de 20°C , la tensión de trabajo máxima admisible (σ_a), será fijada, en base a las circunstancias de la obra y a la normativa de obligada aplicación. El valor de σ_a dependerá, en definitiva, del coeficiente de seguridad al término de plazo de vida útil que se fije en el Proyecto, con las limitaciones que a continuación se indican.

En los materiales, como el PE, con fase de fluencia pronunciada, en vez de establecer el coeficiente de seguridad en relación con la rotura, se considera la tensión correspondiente al límite de fluencia. Y para todos los tubos sometidos a presión interior se toma la tensión que produce una tensión transversal remanente del tubo del 2 al 3 por 100, a los cincuenta años y 20°C . En estas condiciones se exige un coeficiente de seguridad mínimo de 1'3.

Las tensiones máximas admisibles son las que figuran en el cuadro siguiente:

Coeficiente de seguridad σ_{f50} / σ_a a largo plazo	1'3	1'6	2
σ_a (kp/cm ²) para HDPE y MDPE	50	40	32
σ_a (kp/cm ²) para LDPE	32	26	20

Con los valores de σ_a anteriores, resultan las presiones nominales ($PN \geq P_1$) siguientes:

PRESIÓN NOMINAL $PN = \sigma_a / S$ (kp/cm ²)				
Nº de Serie S	12'5	8	5	3'2
1. HDPE y MDPE				
$\sigma_a = 50$ kp/cm ²	4	6'3	10	(16)
$\sigma_a = 40$ kp/cm ²	3'2	5	8	(12'5)
$\sigma_a = 32$ kp/cm ²	2'6			(10)
2. LDPE				
$\sigma_a = 32$ kp/cm ²	(2'6)	4	6'4	10
$\sigma_a = 26$ kp/cm ²	(2)	3'2	5'2	8
$\sigma_a = 20$ kp/cm ²	(1'6)	2'5	4	6'2

NOTA: Las cifras entre paréntesis corresponden a series de tubos no normalizados.

Para temperaturas de servicio diferentes es preciso multiplicar los valores anteriores por el factor de corrección dado en la siguiente tabla:

Temperatura en $^\circ\text{C}$	0	20	25	30	35	40	45
Factor de corrección:							
Para PE de media y alta densidad	1	1	0'80	0'63	0'50	0'40	0'30
Para PE de baja densidad	1	1	0'75	0'56	0'44	0'36	---

NOTA: Para temperaturas intermedias se interpolará linealmente.

Para la adopción de plazos de vida útil menores de cincuenta (50) años se justificarán detalladamente las causas que inducen a ella.

En la selección de una determinada serie de tubo cuyo diámetro ha sido fijado previamente por razones hidráulicas, se tendrá en cuenta no sólo la presión nominal (PN), sino también las demás características mecánicas y a las solicitaciones previsibles. Se tomarán en consideración las depresiones en el interior del tubo, las cargas exteriores que puedan originar deformaciones inadmisibles en el tubo y el riesgo de colapso.

Por lo general, la máxima deformación transversal admisible a largo plazo en tubos de PE se limita al 6 por 100 del diámetro nominal.

Juntas

Las uniones de los tubos PE puede ser:

- Por soldaduras térmica sin aportación. Union fija:
 - A tope en tubos lisos, mediante placa manufacturada
 - Con manguito soldado in situ
 - Por electrofusión de manguito es elástico de resistencia eléctrica incorporada.
- Mediante accesorios:
 - Uniones resistentes a la tracción:
 - Con accesorios roscados de plásticos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
 - Con brida metálica suelta, en tubos con collar soldado en fábrica.
 - Uniones deslizantes, no resistentes a la tracción:
 - Junta elástica con anillos de goma con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga). Sólo para tuberías sin presión.
 - Junta de dilatación, metálica con bridas en tubos con reborde soldado.

No se permitirán uniones encoladas (uniones con adhesivo).

Por lo general las uniones de los tubos de Pe se hacen por soldadura térmica a tope y sin material de aportación.

Las juntas de los tubos de presión deberán resistir, a menos, una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

El fabricante especificará y garantizará los valores de todas las características físicas, incluido las mecánicas y, además, las que determine el CTP en casos especiales.








Datos a facilitar por el fabricante. Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

A. Características geométricas: DN, e, L_t, L_u y sus tolerancias.

B. Características del tubo a corto plazo




Método de ensayo

- | | |
|--|------------|
| ● Densidad | |
| ● Contenido en fibra de vidrio | UNE 53-269 |
| ● Coeficiente de dilatación térmica lineal | |
| ● Resistencia química y a la temperatura | UNE 53-316 |
| ● Resistencia al impacto | UNE 53-292 |

	Dureza Barcol		UNE 53-270
	Resistencia a tracción axil		
	Resistencia a presión hidráulica interior		UNE 53-112
	Módulo de elasticidad a flexión circunferencial		UNE 53-323
	Rigidez circunferencial específica, a corto plazo		UNE 53-323
	Resistencia a flexión longitudinal		UNE 53-323
	Absorción de agua		UNE 53-028




C. Características del tubo a largo plazo

Método de ensayo

	Resistencia a tracción circunferencial a los 50 años		UNE 53-323
	Módulo de fluencia E_{c50} a flexión transversal		UNE 53-323
	Coeficiente de fluencia, definido anteriormente		UNE 53-323

Ensayos y pruebas. Los métodos de ensayo que se utilizarán en los tubos sin presión serán todos los incluidos en la Norma UNE 53-323-84 y el de estanqueidad que figura en el siguiente párrafo.

En los tubos de presión, además de los ensayos del párrafo anterior, se realizarán los siguientes, de acuerdo con la Norma UNE 53-323-84:

-  Determinación de la presión de reventamiento a corto plazo.
-  Ensayo de estanqueidad a la presión de (P) igual al doble de la presión nominal: $PP = 2 PN$ para los tubos de presión, y de 2 Kp/cm^2 en los tubos sin presión.
-  Determinación de la resistencia a presión a 0'1; 1'5; 100 y 1.000 horas

Cuando lo exija el PCTP o la D.F, se determinará la resistencia a tracción circunferencial a largo plazo mediante ensayos de determinación de la presión de reventamiento y la extrapolación que se indica en apartados anteriores.

Cuando lo exija la PCTP o la D.F, se determinará la resistencia química y a la temperatura, según el método de ensayo de la Norma UNE 53-270.

-  Tuberías de cobre

Definiciones. Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente artículo.

Normativa técnica

Normas UNE de aplicación obligatoria.- UNE 37-141-84. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo en guitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Composición química.

La composición química del material (cobre desoxidado con fósforo con alto contenido de fósforo residual), CU-DHP, (C-1130) de acuerdo con la Norma **UNE 37-137** será:

$$\text{Cu (+AG)} \geq 99'85$$

$$0'0122 < P \leq 0'050$$

Características geométricas

Dimensiones.- Las medidas normas de fabricación para los tubos comprendidos en la presente norma son las indicadas en el siguiente cuadro, en el que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m

Diámetro exterior D (mm)	ESPESOR E (mm)					
	0'75	1	1'2	1'5	2	2'5
(Masas Teóricas aproximadas en kg/m.)						
6	0'110	0'140				
8	0'152	0'196				
10	0'194	0'252				
12	0'236	0'308				
15	0'259	0'391				
18	0'352	0'475				
22		0'587		0'860		
28		0'753	0'899	1'111		
35		0'951	1'134	1'405		
42		1'146		1'699		
54			1'772	2'202		
64				2'621	3'467	
76				3'125	4'138	
89					4'865	6'046
108					5'928	7'374

Tolerancias.- La tolerancia sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indica en el cuadro siguiente

Tolerancias en el diámetro exterior (mm)				
$6 \leq D \leq 18$	$22 \leq D \leq 28$	$35 \leq D \leq 42$	$54 \leq D \leq 89$	$D \leq 108$
$\pm 0'045$	$\pm 0'055$	$\pm 0'07$	$\pm 0'15$	$\pm 0'25$

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos recocidos es imprescindible recocerlos previamente antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos ($\pm 10\%$) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias mm.)
En largos de fabricación	+ 50 - 0
En largos finos	+ 15

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias mm.)
	- 0
En rollos de largos finos	+ 500 - 0

Características físicas y mecánicas.- Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hoias, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado, etc., que puedan afectar desfavorablemente al comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones debidas al proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los ensayos deberán estar de acuerdo con los indicados en el cuadro que figura a continuación y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37-018.

ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Estado	Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm ²	Alargamiento mínimo A5%
Recocido	200	35
Duro	310	5

En ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37-027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para el ensayo serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.
- 30 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.

Marcado.- Los tubos deberán llevar una marca indeleble, a lo largo de su generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.). Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes:

- Referencia del fabricante
- Símbolo UNE seguido del número de la Norma
- Diámetro exterior
- Espesor del tubo expresados en milímetros seguidos por el signo x

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación.

XXX UNE 37-141-12 x 1

Recepción

Ensayos a realizar por el fabricante.- El fabricante deberá a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

Toma de muestras.- Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material, el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lote, se tomarán tantas piezas como indica el cuadro que se muestra a continuación, de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos.

Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m) se tomará una muestra, salvo que la D.F. lo considere oportuno.

Ensayos mecánicos y su repetición.- Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37-154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese resultado al descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si en el ensayo de una de las probetas no se obtuvieran las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

Análisis químico y su repetición.- Se preparará una muestra para el análisis químico, de acuerdo con la Norma UNE 37-145. De cada una de las piezas seleccionadas, según el cuadro anterior, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes. Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre otra muestra, mezclada y preparada con las piezas seleccionadas según el cuadro anterior. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

Soldadura por capilaridad

Debido a que la temperatura de servicio no supera los 200°C la soldadura a realizar será blanda. Se consideran soldaduras blandas las realizadas con metal de aportación cuyo punto de fusión está en torno a los 260°C- ejemplar: Sn Pb (estaño - plomo); Sn Sb (estaño - antimonio); Sn Ag (estaño - plata). En la tabla siguiente se indican las presiones internas y las temperaturas máximas de servicio de uniones de tubos de cobre de varias dimensiones realizadas con aleaciones de soldadura blanda.

PRESIONES MÁXIMAS DE SERVICIO EN INSTALACIONES CON TUBO DE COBRE Y MANGUITOS SOLDADOS POR CAPILARIDAD					
Aleaciones de soldadura blanda	Temperatura de servicio °C	Presión máxima de servicio, Kg/cm ²			
		Agua y otros líquidos no corrosivos			
		Ø hasta 26 mm.	Ø 27-50 mm.	Ø 51-100 mm.	Ø 101-175 mm.
Pb Sn 50	35	14	12	10	9
	65	10		7	6
	90	7	6	5	5
	120	6	5	4	4
Sn Sb5	35	35		21	10
	65	28	24	19	10
Sn Ag5	90	21	17	14	10
Sn Ag3, 5	120	14		10	10

- (1) Los valores indicados tienen en cuenta la resistencia al cizallamiento bajo cargas prolongadas. No se han tenido en cuenta los esfuerzos que
- (2) pueden influir sobre la unión a causa de dilataciones o contracciones no compensadas.

Del examen de la tabla se deduce que es preferible utilizar siempre las aleaciones estaño y plata, dada la superioridad de sus prestaciones.

Ejecución de soldadura blanda

Para lograr una soldadura blanda de calidad es conveniente seguir la secuencia de operaciones detalladas a continuación.

Corte a medida del tubo.

Esta operación se puede realizar mediante sierra mecánica con disco para metales de diente fino, con un serrucho de mano, o más corrientemente, con cortatubos, ya que éste último no necesita sujeción del tubo en un tornillo de banco y se obtiene siempre un corte perpendicular al eje. Es muy importante la exactitud en la longitud de los tubos, a fin de que sus extremos se alojen completamente en los accesorios y no se debilite la unión.

Desbarbado interior y exterior del tubo.

Después de efectuado el corte a medida de los tubos, es necesario eliminar las rebabas de los extremos, a fin de lograr una buena penetración y acople con el accesorio. Los cortatubos existentes en el mercado vienen provistos de una cuchilla destinada a tal fin.

Recalibrado de los extremos.

Si los extremos de un tubo se hubiesen deformado a causa de un transporte inadecuado, golpe o caída, se deberán recalibrar mediante un punzón y un anillo calibrador. Deben asegurar el calibrado del diámetro exterior del tubo en las tolerancias indicadas en la tabla IV. En los tubos recocidos, tanto en tiras como en rollos, es conveniente efectuar siempre la operación de recalibrado.

Diámetro exterior del tubo	Tolerancia
de 6 a 18 mm.	± 0,045 mm.
≤ 22 a ≤ 28 mm.	± 0,055 mm.
≤ 35 a ≤ 54 mm.	± 0,07 mm.

La capilaridad permitida en las uniones de tubos y accesorios es:

- Tubos de 6 a 18 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,2 mm - tolerancia mínima 0,02 mm.
- Tubos de 22 a 28 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,24 mm. - tolerancia mínima 0,02 mm.
- Tubos de 35 a 54 mm. de diámetro exterior: Tolerancia máxima 0,3 mm. - tolerancia mínima 0,02 mm.

Limpieza de las partes en contacto

La superficie exterior del tubo y la superficie interior del accesorio deben estar perfectamente limpias, desengrasadas y sin óxido para facilitar la acción del desoxidante o decapante. El extremo del tubo se debe limpiar en una longitud algo mayor que la que va introducida en el accesorio. El alojamiento del accesorio también se debe limpiar siempre, aunque por su aspecto nítido parezca innecesario. Para la limpieza mecánica se utilizarán cepillos calibrados, papel o tela finos, o tampones abrasivos adecuados. Se recomienda, siempre que sea posible, evitar el uso de esmeril o lana de acero grueso, o cualquier abrasivo demasiado energético que pueda causar arranque de metal, lo que puede modificar el ajuste entre el tubo y tubo, variando el intersticio capilar y, por tanto, comprometer el resultado de la unión soldada.

Aplicación del decapante.

Inmediatamente después de la limpieza, para evitar la reoxidación de las superficies, se aplicará una capa de desoxidante de buena calidad, por medio de un pincel o un palo. El desoxidante se aplicará sobre las zonas interesadas en cantidad suficiente para formar una película muy delgada y uniforme. Hay desoxidantes agresivos capaces de eliminar en parte la suciedad, pero estos tienen el peligro de producir fenómenos de corrosión. Se prohíbe el uso de productos comercialmente denominados autolimpiadores, disponibles en forma de pastas o líquidos. Los productos más adecuados para las aleaciones Pb Sn y Sn Ag están compuestos por pastas obtenidas añadiendo cloruro de zinc o cloruro amónico, a sustancias tales como vaselina, glicerina, lanolina, sebo, etc. También con estas pastas es buena norma proceder a un buen mezclado energético antes del uso, si han estado sin utilizar largo tiempo, aunque se trate de productos todavía no empezados.

Si en una misma instalación hay que realizar soldaduras blandas y soldaduras fuertes no es posible emplear el mismo desoxidante para todas; los desoxidantes convenientes para las soldaduras blandas (SB Sn y Sn y Ag) no son aptos para las soldaduras fuertes, y viceversa. Si se olvida esta regla fundamental se corre el riesgo de obtener uniones de mala calidad. Una vez aplicado el desoxidante, se encajará a fondo el tubo en el accesorio y, si es posible, se le hace girar alternativamente sobre el eje para obtener un buen reparto de decapante. Como es práctica corriente preparar un cierto número de uniones para proceder luego a la soldadura de todas, conviene advertir que no deben transcurrir más de 2-3 horas entre la aplicación del decapante y la soldadura. Nunca se deben dejar de un día para el siguiente. Es totalmente inútil el estañado previo a la soldadura tanto del tubo como del accesorio. En efecto, si inmediatamente después de realizada la soldadura de la unión, se desencajan las piezas, se comprobará siempre que están perfectamente estañadas. El estañado previo constituye, por lo tanto, una pérdida de tiempo y dinero y, además, puede dificultar la acción capilar y, por lo tanto, el buen resultado de la unión.

Montaje de la unión.

Los tubos deben insertarse en el interior del accesorio asegurándose de que llegan a los topes. Una vez introducido el tubo es conveniente girarlo a la derecha e izquierda, para repartir uniformemente el decapante.

Limpieza del exceso de decapante.

Antes de proceder al calentamiento, se debe limpiar el exceso de decapante con un trapo limpio o papel.

Calentamiento.

En las uniones con soldadura blanda es suficiente para el calentamiento una lámpara de gasolina, o más comúnmente el propano. La llama debe dirigirse sobre el accesorio, no sobre el tubo, con un movimiento de vaivén para evitar sobrecalentamientos locales. Se calienta hasta que el material de aportación se funde, sin necesidad de llama al ponerlo en contacto con la unión. Se debe evitar un sobrecalentamiento excesivo que "quemaría" el decapante y disminuiría su efecto, pudiendo incluso anularlo completamente, produciendo una soldadura defectuosa. Si esto ocurriese, habría que desmontar la unión y repetir las operaciones de limpieza, aplicación de decapante, acoplamiento y nuevo calentamiento.

Aplicación de la soldadura.


Una vez calentado el accesorio que conforma la unión, se aplicará el metal de aportación, que fundirá al contacto con el cobre. De no ser así, retirar el hilo de soldar y calentar de nuevo la unión. La soldadura, al fundirse, penetra en la capilaridad en el intersticio de la unión, se reparte y lo llena uniformemente. Cuando se forma un cordón de soldadura uniforme en el lado del accesorio, alrededor del tubo, hay que cesar la aportación. En principio, para la realización de la soldadura, se debe utilizar una longitud de hilo de soldadura blanda igual al diámetro del tubo.

Enfriamiento y limpieza final.

Una vez realizada la soldadura, es conveniente enfriar la unión con un trapo húmedo, a fin de activar la solidificación de la soldadura antes de que se puedan producir movimientos entre tubo y accesorio que pudieran provocar fugas. Hay que tener precaución con los enfriamientos rápidos que pueden producir grietas en los accesorios de cobre y latón. Para la limpieza del decapante sobre la superficie del tubo es suficiente con un trapo de algodón, siempre que no se utilicen decapantes muy agresivos, en cuyo caso habría que lavar exteriormente la unión con una solución acuosa caliente, conteniendo el 2% de ácido clorhídrico concentrado, seguida de un aclarado con agua caliente.

Curvado

Cuando al efectuar una instalación hay una sucesión de codos y curvas del diámetro o radio necesario, o bien se produce una sucesión de codos complejos, unos muy próximos a otros, se soluciona esta eventualidad mediante el curvado del tubo. Esta operación se realizará con una "curvadora" con sujeción a banco, ya que facilita la operación y se obtienen curvas más uniformes. El curvado no debe hacerse nunca calentando la zona del tubo a curvar, puesto que se deformaría. Esta operación se realizará siempre en frío.

 Tuberías de acero soldado para abastecimiento de agua

Definiciones.- Tubos de acero soldado son los obtenidos por soldadura a partir de un fleje de acero, de ancho igual o ligeramente superior al perímetro de la sección del tubo a obtener. La soldadura puede ser a solape o a tope.

Normativa técnica.- Los tubos de acero soldado para obras de abastecimiento de agua cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MO

Clasificación.- Teniendo en cuenta las presiones normalizadas, los tubos de acero soldado se clasifican en tres clases A, B y C cuyas características de espesor, diámetro nominal y peso vienen reflejadas en los cuadros respectivos siguientes.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE A			
Diámetro nominal (DN)	Espesor mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm ²
25	2'50	2'10	60
40	2'50	3'64	40
60	2'50	5'22	40
80	3	7'19	40
100	3'25	8'44	40
125	3'25		40
150	3'75	14'49	40
175	4	17'54	40
200	4'5		40
225	5'5	31'17	40
250	6	37'00	40
275	6	41'78	40
300	6	45'28	30
350	6		30
400	6	60'48	30
450	6	68'04	30
500	6		25

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los esfuerzos de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE B			
Diámetro nominal (DN)	Espesor mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm ²
25	2'75	2'40	67'5
40	2'75	4'03	45
60	2'75		45
80	3'25	7'82	45
100	3'75	9'78	45
125	3'75		45
150	4	15'48	45
175	4'5	19'79	45
200	5	23'10	45
225	6	34'01	45
250	6'5		45
275	6'5	45'45	45
300	7	52'83	35
350	7	61'74	35
400	7	70'56	35
450	7	79'38	35
500	7	88'20	30

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los espesores, cargas de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

TUBOS DE ACERO SOLDADO. CLASE C			
Diámetro nominal (DN)	Espesor Mm	Peso aprox. por m. l. útil kg.	Presión normalizada kp/cm ²
25	3		75
40	3	4'42	50
60	3	6'43	50
80	3'5	8'44	50
100	4	10'46	50
125	4	13'67	50
150	4'5	17'47	50
175	5	22'05	50
200	5'5		50
225	6'5	36'85	50
250	7	44'20	50
275	7'25		50
300	7'75	58'50	40
350	8	70'56	40
400	8	80'84	40
450	8	90'72	40
500	8		35

NOTA: Los tubos de más de 500 mm. de diámetro nominal se calcularán, y se fabricarán según pedido, justificando el proyectista los espesores, cargas de trabajo y coeficientes adoptados, que no serán nunca menos conservadores que los de este cuadro.

Condiciones generales

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc., ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes externos serán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación de la D.F.

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Acero", del MOPU.

Características

Características geométricas

Los diámetros nominales (DN) de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, expresados en milímetros:

DN (mm): 25, 40, 60, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 400, 450 y 500

Los espesores mínimos serán tales que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo P_t y la presión de rotura (P_r) verifique:

$$\frac{P_r}{P_t} \geq 4$$

Las tolerancias admitidas a los tubos de acero soldados sin revestir serán las especificadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPU.






Características mecánicas y químicas

El acero empleado en la fabricación de [REDACTED], piezas especiales será dulce y perfectamente soldable.

-  Tuberías de polipropileno copolímero PPR [REDACTED]cción de agua fría y caliente




Descripción y condiciones generales

Tubos de polipropileno son los de materiales [REDACTED] por un copolímero propileno-etileno que posee un alto nivel molecular y por ello unas excelentes propiedades mecánicas:





-  Elasticidad
-  Rigidez
-  Resistencia a la compresión
-  Resistencia a la temperatura
-  Gran resistencia química a fluidos agresivos

NORMATIVA TÉCNICA

Las tuberías de PPR están fabricadas de acuerdo con las normas:

-  UNE 53.380/2: Tubos de polipropileno para la conducción a presión de agua fría y caliente.
-  DIN 8077: Dimensiones de tuberías de polipropileno.
-  DIN 8078: Propiedades y ensayos de tuberías de polipropileno.

El presente pliego se ha elaborado, a su vez, en base a diferentes normas y directrices tanto nacionales como internacionales.

-  NIA Normativa básica para las instalaciones interiores de suministro de agua.
-  DIN 1988 Normas para instalaciones de distribución de agua potable.
-  DVS 2207 Norma de soldadura de materiales plásticos.
-  ISO7TR 7471 Resistencia química del polipropileno.







Las propiedades del polipropileno random copolímero se resumen en la siguiente tabla:

PROPIEDAD	CONDICIÓN	NORMA	RESULTADO	UNIDADES
Densidad	23° C	ISO 1183	0,909	g/cm ³
Índice de fluidez	MFR 190/5	ISO [REDACTED]	0,55	g/10 min.
	MFR 230/2,16	ISO 1133	0,30	g/10 min.
	MFR 230/5	ISO 1133	1,30	g/10 min.
Resistencia a tracción	(50 mm/min.)	ISO 527/1 + 2	25	MPa
Alargamiento	(50 mm/min.)	ISO 527/1 + 2	13	%
Módulo E	(secante)	ISO 527/1 + 2	850	MPa
Dureza Shore D	(3 sec value)	DIN 53505	65	
Resiliencia probeta	23° C	DIN 53453	26	KJ/m ²
Entallada	0° C	DIN 53453	8	KJ/m ²

PROPIEDAD	CONDICIÓN	NORMA	RESULTADO	UNIDADES
Resiliencia Impacto	23° C	ISO 179/R	No rompe	KJ/m ²
CHARPY	0° C	ISO [REDACTED]	No rompe	KJ/m ²
	-20° C	ISO 179/R	No rompe	KJ/m ²
Resiliencia impacto IZOD	23° C ISO 180/1C	No [REDACTED]	KJ/m ²	
	0° C	ISO 180/1C	160	KJ/m ²
	-30° C	ISO [REDACTED]	28	KJ/m ²
Resiliencia Impacto IZOD	23° C	ISO 180/1A	30	KJ/m ²
	0° C	ISO 180/1A	3	KJ/m ²
	-30° C	ISO [REDACTED]	1,8	KJ/m ²
Temperatura de reblandecimiento VICAT	VST/A/50	ISO 306	132	°C
	VST/B/50	ISO [REDACTED]	69	°C
Resistividad		DIN 53.482	>10 ⁶	Ohm.cm
Constante dieléctrica		DIN [REDACTED]	2,3	
Punto de fusión		Microscopio de polarización	140 : 150	°C
Estabilidad térmica	HDTA	ISO [REDACTED]	49	°C
dimensional	HDT B	ISO 75/1 + 2	70	°C

Características de los tubos

Las tuberías de polipropileno random copolímero tienen las siguientes características:

-  **Resistencia a la corrosión.** Las tuberías de PPR son muy resistentes a cualquier forma de corrosión como la ocasionada por erosión (coeficiente de fricción muy bajo) o por corrosión electroquímica (el PPR es un pé [REDACTED] factor eléctrico). Tampoco se ve afectado por la mayor parte de los agentes químicos ácidos y básicos. Las instalaciones del PPR están realizadas prácticamente al 100% en plástico desapareciendo así definitivamente el pr [REDACTED] a corrosión.
-  **Ausencia de incrustaciones.** Las tuberías de PPR, gracias a su pared interior lisa, evita las incrustaciones, que además de ser f [REDACTED] uidos, disminuyen el caudal de forma importante en las instalaciones de fontanería.
-  **Reducidas pérdidas de calor.** El PPR es un mal conductor del calor siendo su coeficiente de dilatación térmica 0,24 W/mK (0,2 kcal/m h °C).
-  **Reducidas pérdidas de carga.** Las tuberías de PPR son tuberías lisas (coeficientes de rugosidad 0,007 mm) por lo que las pérd [REDACTED] ga son mínimas.
-  **Instalaciones menos ruidosas.** El polipropileno permite elevadas velocidades de circulación sin generar molestos ruidos. [REDACTED]
-  **Duración.** Los tubos de polipropileno aseguran una duración superior a 50 años en condiciones normales de trabajo. [REDACTED]

PROPIEDAD	NORMA	UNIDADES	VALOR
Coeficiente de expansión longitudinal	VDE 0304 part 1&4	mm/mK	0,15
Conductividad térmica a 20°C	DIN 52612	W/mK	0,24
Calor específico a 20 °C	Calorímetro adiabático	KJ/KGK	2,0
Rugosidad		mm	0,007

DILATACIÓN LONGITUDINAL

La tabla siguiente proporciona los datos de dilatación longitudinal de los tubos en función de la diferencia de temperaturas existente entre la temperatura del tubo cuando transporta agua caliente y la temperatura a la que fue instalado el tubo:

Dilatación del tubo PPr en mm								
Longitud del tubo (m)	Diferencia de temperaturas ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
0,1	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
0,2	0,30	0,60	0,90			1,80	2,10	2,40
0,3	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
0,4	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
0,6	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
0,7	1,05	2,10	3,15			6,30	7,35	8,40
0,8	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
0,9	1,35	2,70	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
1,0	1,50	3,00	4,50			9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00

SOPORTACIÓN

Por definición el soporte o grapa fija no permite movimiento axial de la tubería, en cambio, el soporte deslizante sí que lo permite. Una instalación realizada se consigue mediante la selección adecuada entre estos dos tipos de soportes:

a) Soportes o grapas fijas.

Los soportes fijos dividen la red de tuberías en tramos. Las distancias libres entre puntos fijos deben medirse y su posible dilatación térmica debe ser calculada. En los montajes en los que la distancia entre pared o techo que sujeta a la grapa y el tubo sea grande la grapa no trabajará de manera rígida y se comportará como deslizante. Las grapas situadas junto a un accesorio actúan como una grapa o soporte fijo.

b) Soportes o grapas deslizantes

Son apoyos donde se permite el desplazamiento de la tubería. Las grapas que se utilicen para tal fin deberán disponer de inserciones de goma para que el tubo no se dañe en su deslizamiento en el movimiento axial (abrazaderas isofónicas).

CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS ENTRE SOPORTES O GRAPAS DE SUJECCIÓN DE TUBERÍAS

La hipótesis de cálculo estructural que se ha considerado es la de una viga doblemente empotrada, equivale a una viga continua con cuatro apoyos deslizantes, considerando pequeños desplazamientos de las vigas. Con lo que son válidos los principios básicos de resistencia de materiales.

La hipótesis de carga es la de una carga uniformemente repartida considerando:

1. El peso por unidad de longitud del tubo en Kg/m
2. El peso de agua contenida en el tubo depender del diámetro interior del tubo (Kg/m)
3. El peso del eventual aislamiento que pudiera tener el tubo Kg/m.
4. Módulo E que dependerá de la temperatura.

En las tablas siguientes no se ha considerado el peso del aislamiento de la tubería, pero debido al escaso peso del mismo (densidad $\rho = 0,025 \text{ kg/cm}^3$) no se comete gran error si se desprecia este término.

En la tabla siguiente se han tenido en cuenta diferentes valores del módulo de elasticidad E en N/mm² (MPa) en función de la temperatura.

En el caso de grapado o soporte de tuberías verticales el problema no es el peso del agua, sino que cobra importancia el posible pandeo de la tubería. En la práctica este efecto supone un aumento de la distancia entre grapas o soportes de un 30% aproximadamente.

No es correcto grapar o sujetar las tuberías en las proximidades de las derivaciones, ya que estas partes de la instalación se deben aprovechar como brazos de flexión para absorber así las dilataciones de la red.

Distancia entre soportes PPr en cm						
Horizontal			Tem. °C	20	40	60
			Módulo E	800	500	450
Diámetro	Espesor	Peso propio	Peso Agua			
		Kg/m	Kg/m			
16	2.7	0.1129	0.0882	54	47	45.0
20	3.4	0.1775		63	54	52.2
25	4.2	0.2747	0.2164	73	63	60.5
32	5.4	0.4517	0.3530	86	74	71.4
40	6.7	0.7016	0.5557	100	86	82.7
50	8.4	1.0989	0.8657	116	99	96.0
63	10.5	1.7335		136	116	111.9
75	12.5	2.4568	1.9635	152	130	125.7
90	15	3.5378	2.8274	172	147	141.9
110	18.4	5.3003	4.2004	197	168	162.3

En el caso de que el fluido contenido en la tubería no sea agua se tendrá que aplicar el siguiente factor de corrección:

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA LA DISTANCIA ENTRE SOPORTES	
Densidad del fluido (g/cm ³)	Factor de corrección
1.25	0.90
1.50	0.83
1.75	0.77
2.00	0.70
2.25	0.64
2.50	0.57
2.75	0.50
3.00	0.44

 Valvulería

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. Se definen como válvulas, aquellos elementos que se utilizarán para el corte, retención, regulación y equilibrado de los fluidos en las redes hidráulicas.

Es competencia del instalador el suministro, [REDACTED], puesta en servicio de toda la valvulería y accesorios complementarios, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. Queda también incluida toda la valvulería y accesorios complementarios que, no estando específicamente reflejados en los documentos de proyecto, sean necesarios por conveniencia de equilibrado, mantenimiento, regulación o seguridad de los circuitos hidráulicos, a criterio de la Dirección de obra.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal, debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas, salvo que se indicase expresamente lo contrario. Cada válvula deberá llevar marcada, de una manera indeleble, la marca o identificación del fabricante, diámetro nominal y la presión nominal.

El acopio de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados 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. [REDACTED] hido el acopio de valvulería en exteriores. Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o, en general, cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser expresamente [REDACTED] da por ésta, el fabricante de valvulería elegido, antes de efectuarse el pedido correspondiente.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta [REDACTED] presiones, tanto estáticas, como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante la realización de las pruebas y, en general, dentro del año de garantía. Toda la valvulería que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a [REDACTED], llevará troquelada la presión máxima a que pueda estar sometida. Todas las válvulas que dispongan de volante o sean de tipo mariposa, estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, de forma sencilla, sin esfuerzo, sin necesidad de apalancamientos, ni forzamientos del vástago. Las superficies de cierre de las válvulas estarán perfectamente acabadas, de forma que su estanqueidad sea total, debiendo asegurarse [REDACTED] de vez y medio, la presión diferencial prevista con un mínimo de 6 bar. Para toda la valvulería que tenga uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera la maniobra.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente, sin estorbos, ni interferencias. Se aislarán cuando vayan instaladas en tuberías dotadas de aislamiento. El montaje de las válvulas será, preferentemente, en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso, se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive, se suministrarán roscadas y de 2 1/2" en adelante [REDACTED] starán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Al final de los montajes se dispondrá, en cada válvula, una identificación grabada con etiqueta de plástico, baquelita o similar, que las haga corresponder con el esquema de principio existente en sala de máquinas. La terminación de las válvulas será con aislamiento y aluminio a base de casquetes desmontables, mediante mecanismos a presión, cuando

vayan instaladas en tuberías aisladas y terminación con pintura, cuando no requieran aislamiento. Las palancas de accionamiento y vástagos se terminarán siempre con pintura de color negro.

Pueden ser según despiece interior de diversos tipos:

- ☐ Pistón
- ☐ Bola
- ☐ Compuerta
- ☐ Fuelle
- ☐ Mariposa
- ☐ Retención a clapeta
- ☐ Retención a resorte
- ☐ Asiento, aguja
- ☐ Globo
- ☐ Otras

Según su accionamiento pueden ser normales o motorizadas, y las clasificaremos según su presión nominal.

NORMATIVA TÉCNICA.- Las válvulas se construirán de acuerdo con las Normas UNE, DIN, ASTM, API y MOPU, según sus denominaciones y características.

CARACTERÍSTICAS

Válvulas de pistón.- Cumplirán las características de las normas DIN-3202 M9 para temperaturas de trabajo de -80°C y PN ≤ 63, serán de tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores, pistón, vástago, juntas, etc.; y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GGG-40
Cópula	GS-C25
Volante	GG-20
Linterna	GG-20
Pistón	1.4401
Vástago	1.4300/4401 + N
Asiento superior	Kor-P
Asiento Inferior	KFK
Tuerca	GG-20
Tuerca Volante	5
Espárragos	5.6
Casquillos	sin especific.
Arandela	50 Cr V4
Disco - 1	GG-20
Pistón	1.4300/4401
Disco - 2	Cu Sn 6 F 56
Casquillo prensa	GGG-40

Válvulas de globo (asiento).- 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 los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de regulación de paso de fluido, fuerza de carga y situando la correspondiente bomba o circuito hidráulico en el punto de trabajo necesario, previsto en proyecto. Se podrá utilizar también como válvula de corte (servicio todo-nada).

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquéllas, libremente, bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. En las válvulas de vástago largo, éste irá apoyado sobre horquilla, de forma que no sufra deformación.

Cumplirán las características de las normas DIN 3202/DIN-2545/DIN2526, para temperaturas de trabajo de -80°C a $+400^{\circ}\text{C}$ y $\text{PN} \leq 40$, serán de tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GH-C25
Cierre Tuerca husillo	GH-40.44
Volante	GH-40.44
Husillo	GH-Cr 13
Prensaestopas	CK-22
Espárrago prensaestopas	CK-45
Tuerca prensaestopas	CK-45
Pletina prensaestopas	CK-22
Empaquetadora	GH-Grafitado
Cúpula	GS-C25
Espárrago cúpula	42 Cr Mo 4
Junta	Amianto
Cierre	x 20 Cr 13
Asiento	GH-13% Cr.

Válvulas de compuerta.- Cumplirán las características de las normas DIN-32021/2401/2546/2526-C, para temperaturas de trabajo de -5 a 400°C y $\text{PN} \leq 40$ serán de tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GSC-25-10619
Cúpula	GH-10619
Pletina prensa	CK-22-1.1151
Volante	GGG-40-07040
Cierre	GH-13 CR)
Asiento	GX 25 Cr 13 (13 CR)
Husillo	x 10 Cr 13 (13 CR)
Tuerca Husillo	GGG-40-07040
Espárragos	24 Cr Mo V55-17733
Tuercas	GH-1.7005
Casquillo prensa	CK-22-1.1151
Junta	Espirometálica
Empaquetadura	Amianto Grafitado
Casquillo roscado	CK-22-1.1151

Válvulas de bola (esfera).- 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 los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte plenamente estanco de paso de fluido con maniobra rápida, no pudiendo emplearse, en ningún caso, para regulación.

La bola estará especialmente pulimentada, debiendo ser estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando haya temperaturas de trabajo superiores a 60°C, el instalador presentará certificado del fabricante, indicando la presión admisible a 100°C. La presión mínima de trabajo que soportará la válvula será de 16 kg/cm². Para tamaños de 15 a 50 mm., los extremos serán roscados y para tamaños igual o superiores a 65 mm., serán con bridas según DIN 2543.

La maniobra de apertura será por giro de 90° sin dureza, ni interferencias con otros elementos exteriores o aislamientos. La posición de palanca determinará el posicionamiento.

Cumplirán las características de las normas DIN-3357/3840/3202/2540/2547/2470/3230, UNE-66.901, para temperaturas de trabajo de 5 a 150°C y PN ≤ 40, serán de tipo abierto, permitiendo la reposición de sus componentes y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	CS-C25N,C21
Terminal	CS-C25N,C21
Espárrago	DIN-267 8.8
Arandela	
Tuerca	DIN-267/1
Tope	1.4401
Esfera	
Eje antiestático	ASTM-A-182 F6a
Casquillo prensa	ASTM-A-182 F 316
Asiento	PTFE
Junta cuerpo	PTFE
Estopa de	
Junta eje	PTFE
Eje tórico	Nitrilo
Actuador palanca	303-10

Válvulas de mariposa.- 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 los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas será el de corte de paso de fluido no pudiendo utilizarse, en ningún caso, para regulación.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevarán forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo, a base de caucho, sellado en ambos extremos, para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 32) y de hierro fundido con recubrimiento plástico para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje, totalmente pulido, será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de tipo palanca, debiendo poderse efectuar, la misma, libremente

bajo las presiones previstas. En general y para válvulas hasta 3" inclusive, se utilizará cierre con mando manual de palanca de gatillo. Para válvulas de 4" en adelante, se utilizará cierre por accionamiento reductor. Los mandos [REDACTED] cuidadosamente, de acuerdo con la presión de trabajo de la válvula que, en ningún caso, será inferior a 16 kg/cm².

Cumplirán las características de las normas [REDACTED] y ASTM correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45° a + 200°C y PN ≤ 16, del tipo abierto permitiendo la reposición de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	[REDACTED]
Disco	GGG-40
Palanca	GGG-40
Eje	[REDACTED]
Elastómero	Nitrilo

Filtros.- Cumplirán las características de las normas [REDACTED] 01/259 y UNE correspondientes, para temperaturas de trabajo de -45° a 150°C y PN ≤ 40, del tipo abierto, permitiendo la reposición y limpieza de sus componentes interiores y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a:

Cuerpo	GG-25/GS-C25
Tapa	[REDACTED] bono
Tamiz	A. Inox. AISI-316
Junta tapa	PTFE
Tornillería	[REDACTED] 303
Tapón purga	A.Inox-AISI-316

Válvulas de retención.- 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 los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. El objetivo fundamental de estas válvulas es permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso.

Constructivamente, estas válvulas tendrán el [REDACTED] fundición rilsanizado, interior y exteriormente, obturador de neopreno con lamas de acero laminado, siendo de acero inoxidable, tanto el eje, como las tapas, tornillos y resorte. Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110°C y una presión, como mínimo, igual al doble de la nominal de trabajo de la instalación.

Estas unidades serán del tipo "resorte" de acción rápida y aptas para un buen funcionamiento, independientemente de la posición de montaje. Su montaje entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes y de forma que queden perfectamente registrables.

Cumplirán las características de las normas DIN-2501/3202 y UNE, para temperaturas de trabajo de -15° a 200°C y PN ≤ 40, del tipo [REDACTED] permitiendo la reposición de sus componentes interiores, los materiales fundamentales, utilizados corresponderán a:

Cuerpo	Acero [REDACTED] 6WCB
Obturador	PTFE

Válvulas de seguridad.- 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 los documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra.

El objetivo fundamental de estas válvulas consiste en limitar, a un valor determinado, la presión del fluido, contenido en la instalación, permitiendo el escape al exterior de una cierta cantidad del mismo. El escape será siempre producido por conexión indirecta, tipo embudo, hasta el punto de desagüe.

Las válvulas serán de tipo resorte, debiendo cerrar completamente estanco, tanto en su posición normal de funcionamiento, como inmediatamente después de ponerse en funcionamiento. Estarán provistas de un órgano de mando manual que permita el accionamiento de la válvula.

Las válvulas se suministrarán para roscar y serán de hierro fundido, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de agua y de vapor, con mecanismos de acero inoxidable, para servicios de vapor. Cada válvula se suministrará con etiqueta indestructible, ligada permanentemente a la misma y conteniendo la siguiente información: Presión del caudal nominal, caudal nominal, clase, años de fabricación y referencia al cumplimiento de la normativa UNE 9-102-89.

Cumplirán las características de las normas DIN 11851, API con capacidad de tarado hasta 16 Kg/cm² según fluidos, desmontables, permitiendo la reposición de sus componentes y los materiales fundamentales utilizados corresponderán a :

Cuerpo	GG-25
Asiento	x5 Cr Ni 18.9
Cuerpo intermedio	GG-25
Cabezal	GG-25
Obturador	li 17
Guía	GG-25
Deflector	x5 Cr Ni 18.9
Husillo	13
Tornillos cuerpo	DIN 931 5-6
Platillos resorte	Acero al carbono
Anillo fijación	x20 Cr 13
Casquillo Guía	xCR Ni 18.9
Tornillo regulación	13
Contratuerca	CK45
Resorte	DIN 17223 C
Tornillo Cabezal	DIN 934 A2
Anillo	St-35
Palanca	40
Pasador palanca	DIN-1481
Arandela pasador	DIN-6799
Pasador obturador	81
Purga	1/2" DIN 2999
Bola	Acero al Cromo
Tornillo prisionero	Acero al carbono

Mirillas.- Cumplirán las características de las normas DIN, ASTM, para temperaturas ≤ 25 °C y PN-16, con vidrio resistente y de características:

Cuerpo	G-X6 CrNiMo 1810
Tapa	G-X6 CrNiMo 1810
Juntas	PTFE
Cristales	PIREX ó MAXOS

La pérdida de carga de los elementos estando completamente abiertos y circulando por ellos un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro, cuando la velocidad del agua fuese 0,9 m/s, no sea superior a la producida por una tubería de acero del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

TIPO VÁLVULA	P. CARGA EQUIVAL. EN MTS
Bola, compuerta, mariposa	1
Asiento	5
Regulación	10
Retención	10

Su instalación se realizará con el vástago por encima del plano horizontal que contiene el eje de la tubería, siendo fácilmente accesibles, para las operaciones de control y mantenimiento.

Aislamiento en la red de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido, con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40°C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que confiera propiedades de auto extingible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m. °C a 20°C y formará barrera de vapor.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de Obra se permitirá el montaje por apertura longitudinal. Los codos, reducciones y accesorios se realizará aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de curvas y unión de piezas conformadas se realizará, exclusivamente, con el adhesivo indicado por el fabricante, debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección.

La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo, comprendidas entre los 15°C y 30°C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos, aplastamientos, ni compresión. En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa IT.IC.19. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material, garantizado por el fabricante al respecto.

Pinturas de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi

DEFINICIÓN.-Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por dos componentes de poliamida y epoxi, respectivamente de curado en frío, adecuada para utilizarse sobre superficies metálicas sin pintar.

NORMATIVA TÉCNICA

Pliegos de condiciones básicos de referencia. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75) (Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976)

Normas UNE de obligado cumplimiento

- UNE 48-052-60. Alcoholes en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 48-055-60. Cetonas en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 48-056-60. Esteres en diluyentes de esmaltes y barnices nitrocelulósicos.
- UNE 45-057-60. Ensayo de corrosión de disolventes y diluyentes.
- UNE 48-058-60. Ensayo de la mancha en disolventes.
- UNE 48-076-65. Viscosidad de las pinturas y de los esmaltes grasos.
- UNE 48-144-60. Resistencia a la inmersión de [redacted] y barnices.
- UNE 48-172-62. Resistencia al gas de los barnices.
- UNE 48-173-61. Ensayos de esmaltes, pinturas [redacted] es. Resistencia al rayado.

COMPOSICIÓN

Generalidades.- El material de imprimación deberá consistir en un sistema de dos componentes consistente en un componente resinoso de tipo alfa-epoxi y un agente de curado tipo poliamida.

El pigmento deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. Cuando se necesiten dos capas de pintura de imprimación el pigmento de la segunda deberá contener, aproximadamente, un medio por ciento (0,5%) en peso de negro de humo.

Composición del pigmento.- El pigmento estará formado por las sustancias y proporciones que se indican en la tabla siguiente:

Minio de plomo	75% mín.
Insoluble en CIH	20% mín.

CARACTERÍSTICAS DEL COMPONENTE RESINOSO.- Las características del componente resinoso serán las indicadas en la tabla siguiente

Punto de fusión °C	65-85
Viscosidad (Gradner-Holdt) 40% en peso en dietilenglicol monobutyleter	d-k
Peso específico a 20 ° C	1,17-1,22
Color (Gadner) máximo	4
Gramos de resina que contienen 1 g. de resina alfa-epóxido	425-700

La determinación de las características indicadas en el párrafo anterior se hará de acuerdo con las Normas INTA 160.256, UNE 48-048-59 y UNE 48-098-62.

Características del agente de curado.

El agente de curado tendrá las características que se indican en la tabla siguiente.

La determinación de las características indicadas en el párrafo anterior se hará de acuerdo con las Normas UNE 48-048-59 y UNE 48-098-62.

Color (Gardner) máximo	12
Viscosidad Poises a 40° C	500-750
Peso específico a 20° C	0,980-1,000
Valor amínico (equivalente en mg. De KOH por gramo)	210-200

Características cuantitativas de la pintura líquida.

El material preparado de acuerdo con lo dicho [redacted] y ensayado o aplicado entre media y tres horas (0,5 a 3 h) después de realizada la mezcla deberá cumplir los requisitos que se indican en el cuadro.

Características	Mínimo	Máximo
Consistencia Krebs-Stomer a 200 r.p.m. [redacted] ebs.	60	80
Tiempo de secado duro horas	--	8
Finura de molido : tamaño de grano en micras	--	30
Material volátil % en peso [redacted]	60	35
Vehículo no volátil		
Componente resinoso : g. de resina que contiene 1 g. equivalente de resina alfa-epoxi [redacted]	450	700
Agente de curado : mg equivalentes de KOH por g.	200	210

Estas determinaciones se realizarán según Normas INTA 160.229, INTA 160.253A T 160.254, INTA 160.218, INTA 160.255

Características cualitativas de la pintura líquida [redacted]

Propiedades de aplicación.- Los dos componentes, mezclados de forma apropiada, deberán constituir una pintura apta para ser [redacted] a brocha o por pulverización a pistola, según las instrucciones del fabricante. La mezcla preparada deberá permitir un acabado uniforme, de acuerdo con la Norma INTA 160.103.

Conservación en envase.- Almacenados los dos componentes durante seis (6) meses en los recipientes de origen, sin abrir a temperaturas comprendidas entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4°C a 27°C) y realizada, a [redacted] este tiempo, la mezcla deberá cumplir los requisitos de este punto de acuerdo con la norma INTA 16 02 26.

Estabilidad.- Mantenidos a una temperatura [redacted] entre diez y veintisiete grados centígrados los dos componentes mezclados, deberán permanecer en condiciones de poderse aplicar durante un período de diez horas, con o sin la adición de un máximo del diez por ciento en volumen del diluyente que [redacted] el fabricante, de acuerdo con la norma UNE 48-096-61.

Color.- Deberá ser el característico de los pigmentos [redacted] dos.

Características de la película seca de pintura

Preparación de las probetas.- Las probetas [redacted] zación de los distintos ensayos deberán ser de acero, con las dimensiones que se especifiquen en cada caso, perfectamente desengrasadas y libres de óxidos. La película de pintura se dejará secar al aire en todos los casos, durante un tiempo de [redacted] siete días. El espesor de película seca de pintura deberá ser de treinta a cuarenta micras (30 a 40 micras).

Brillo especular a 60°C sin corrección por reflexión difusa.- El valor del brillo especular deberá estar comprendido entre el diez y el treinta por ciento, de acuerdo con la norma INTA 160.299.

Adherencia.- Ensayada la película seca de pintura, no será fácil separar un trozo de película del soporte metálico a que ha sido adherida, ni aun empleando una cinta adhesiva, de acuerdo con la norma INTA 160.

Aplicabilidad y aspecto.- Una capa normal de la imprimación deberá ser aparentemente uniforme, sin granos, arrugamiento ni excesiva cantidad de brocha, cuando se aplique sobre paneles de acero.

Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de imprimación.- Después de veinticuatro horas (24 h.) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá removerse o levantarse cuando se le aplique una segunda mano de la misma.

Aplicación de una segunda mano de pintura de acabado.- Después de veinticuatro horas de secado, la película de pintura de imprimación no deberá formar ampollas, reblandecerse, levantarse ni presentar ninguna otra imperfección cuando se le aplique una segunda mano de pintura de acabado compatible con la misma.

 Contadores

Serán de chorro múltiple de turbina y esfera en seco. Estarán verificados y timbrados por los Servicios Territoriales de la Conselleria de Industria y Energía.

Su conexión será roscada y se montarán mediante racores para facilitar se desmontaje.

 Difusores y boquillas

Los difusores serán de Cicolac con muelle de retroceso de acero inoxidable, cierre de baja presión 1,1 Kg/cm², diseño tipo emergente para 101,6 mm, y cumplirá las siguientes especificaciones:

 Presión recomendada de trabajo: 1,4 – 3,5 Kg/cm²

 Presión máxima de trabajo: 5,3 Kg/cm²

 Caudal: 0,2 – 17,3 l/min

 Toma rosca membrana NPT de ½"

 Diámetro del cuerpo: 34,9 mm

 Diámetro de la tapa: 50,8 mm

 Espaciamiento: 4 a 5 metros

Estarán equipados con unas boquillas ajustables de 45° a 360°, con trayectoria de 27° y alcance medio de 4,6 metros, cumplirá las siguientes especificaciones:

● Presión recomendada de trabajo: 1,4 – 5,3 Kg/cm²

● Presión óptima de trabajo: 2,1 Kg/cm²

● Presión máxima de trabajo: 5,3 Kg/cm²

● Tornillo para ajuste de alcance reducido hasta un 25% y cierre completo del aspersor

 Aspersores

Los aspersores estarán contruidos en Cicolac y acero inoxidable. Dispondrán de un sistema de rotación con tres piñones en baño de aceite aislado del agua, con sistema de ajuste del arco de fácil acceso e inaccesible al vandalismo.

Las características esenciales son:

- Presión máxima de trabajo: 3,5 Kg/cm²
- Radio de acción: 13,7 metros
- Caudal: 13,3 l/min

 Electroválvulas de riego

Construidas en Cicolac y acero inoxidable, las electroválvulas para el riego dispondrán de un asiento de acero inoxidable, diafragma reforzado, regulador manual, tornillo para apertura manual, solenoide bajo consumo de energía, aguja de descarga autolimpiable de acero inoxidable, filtro de malla autolimpiable, y cuerpo de acero inoxidable de malla 200, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Gama de caudales:

1"	1,1 – 9,1 m ³ /h
1 ½"	5,7 – 27,3 m ³ /h
2"	13,6 – 40,9 m ³ /h

Presión de trabajo:

1,4 – 10,5 Kg/cm²

Presión de Prueba:

52,5 Kg/cm²

DIÁMETRO	CONSUMO ARRANQUE SOLENOIDE	CONSUMO MANTENIDO SOLENOIDE
1"	0,3 A – 7,29 VA	0,2 A – 4,80 VA
1 ½"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA
2"	0,3 A – 7,20 VA	0,2 A – 4,80 VA

2.7 Pliego de condiciones generales para la instalación de saneamiento y evacuación





2.7.1 Prescripciones técnicas generales de la instalación de saneamiento

2.7.1.1 Ámbito de Aplicación.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales para la ejecución de la Instalación de Saneamiento será de aplicación en la realización de suministros, explotación de servicios o ejecución de las obras y colocación de los accesorios y demás piezas especiales necesarias para formar conducciones de saneamiento.

Se entenderá que el contratista conoce las prescripciones establecidas en este Pliego, a las que queda obligado.

2.7.1.2 Normas UNE.

-  7.050/53. Cedazos y tamices de ensayo.
-  7.052/52. Ensayo de absorción de agua en las tuberías, accesorios y canales de gres.
-  7.058/52. Método de ensayo de la resistencia del gres al ataque por agentes químicos.
-  8.103. Colores normalizados.

- 53.020/73. Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Método de ensayo.
- 53.039/55. Materiales plásticos. Medida de la permeabilidad a la luz, de los materiales plásticos.
- 53.112/81. Plásticos. Tubos y accesorios de vinilo no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- 53.114/80. Plásticos. Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado para unión con adhesivo de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo.
- 53.118/78. Materiales plásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT.
- 53.126/79. Plásticos. Determinación del coeficiente de dilatación lineal.
- 53.121/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- 53.133/82. Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Métodos de ensayo.
- 53.174/85. Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas de tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado utilizados en conducciones de fluidos con o sin presión. Características.
- 53.200/83. Plásticos. Determinación del índice de flexión de polímeros.
- 53.331/86. Criterios para la comprobación de los tubos de UPVC y HDPE sin presiones sometidos a cargas externas.
- 53.389/85. Plásticos. Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado. Resistencia química a fluidos.
- 53.390/86. Plásticos. Tubos y accesorios de polietileno de baja densidad (LDPE). Resistencia química a fluidos.
- 53.390/75. Elastómeros. Juntas de estanqueidad de goma maciza para conducciones de aguas residuales. Características y métodos de ensayo.
- 67.019/78. Cerámica. Ladrillos cerámicos. Características y usos.
- 88.201/78. Tubos, juntas y piezas de amianto cemento para conducciones de saneamiento.
- 88.211/83. Criterios para la elección de los tubos de amianto cemento a utilizar en conducciones con o sin presión sometidos a cargas externas.

2.7.1.3 Presión Interior.

Como principio general la red de saneamiento se proyectará de modo que en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1 kp/cm² (0,098 Mp).

2.7.1.4 Clasificación de los Tubos.

Los tubos para saneamiento se caracterizan por su diámetro nominal y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento.

2.7.1.5 Diámetro Nominal.

El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, expresado en mm, de acuerdo con la siguiente convención:

- En tubos de hormigón, amianto-cemento y grés, el DN es el diámetro interior teórico.
- En tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad, el DN es el diámetro exterior teórico.

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a cien milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc.) podrán utilizar tubos de diámetros menores, siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales.

2.7.1.6 Condiciones Generales de los Tubos.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no podrá efectuarse sin la previa autorización de la D.O.

La D.O. se reserva el derecho de verificar previamente por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante su vida útil, y mantenerse la estanquidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, ni que permitan tener que forzarlas.

2.7.1.7 Marcado.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de tubería de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan realizar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

2.7.1.8 Pruebas en Fábrica y Control de Calidad de los Tubos.

La D.O. se reserva el derecho de realizar en fábrica, por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al D.O. con quince días de antelación como mínimo del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las [REDACTED]

El D.O. podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales [REDACTED] en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

2.7.1.9 Entrega en Obra de los Tubos y Elementos.

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, [REDACTED] y [REDACTED] hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o en su caso, por el D.O.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el [REDACTED] que presenten defectos, serán rechazados.

El D.O., si lo estima necesario, podrá ordenar [REDACTED] cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los [REDACTED] obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo [REDACTED] este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

2.7.1.10 Prescripciones técnicas generales de las Juntas.

En la elección del tipo de junta, el Proyectista deberá tener en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida la tubería, especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno [REDACTED] y de la temperatura de éste y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán [REDACTED] esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El proyectista fijará las condiciones que debe [REDACTED] las juntas, así como los elementos que las formen. El contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias características de los materiales, elementos [REDACTED] y descripción del montaje, al objeto de que el D.O., caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento [REDACTED] la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características [REDACTED] anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y [REDACTED] la UNE 53.590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanquidad.

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura a tope, que se efectuarán por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de policloruro de vinilo no plastificado, uniones encoladas con adhesivos y sólo en los tubos de diámetro igual o menor de 250 mm, con la condición de que se [REDACTED] dos por un operario especialista expresamente calificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53.174/85.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente [REDACTED].

2.7.1.11 Elementos Complementarios de la Red de Saneamiento. [REDACTED]

Generalidades.

Las obras complementarias de la red, pozos [REDACTED], sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

La solera de éstas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados contruidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá [REDACTED] a 10 cm. si fuesen de hormigón armado, 20 cm. si fuesen de hormigón en masa, ni a 25 cm, si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos [REDACTED] constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas [REDACTED]. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanquidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica [REDACTED] de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm. de la pared de la obra de [REDACTED] y después de acometer a la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Pozos de Registro

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza.

En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería.

En las uniones de los colectores o ramales.

En los tramos rectos de tubería, en general a una distancia máxima de 50 m.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 0,80 m. Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

Sumideros.

Los sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados (areneros).

Acometidas de Edificios.

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvias de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general preferentemente a través de un pozo registro.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60°.

Cámaras de Descarga.

Se dispondrán en los orígenes de colectores, en la situación estime el proyectista, depósitos de agua con un dispositivo que permita descargas periódicas fuertes de agua limpia, con objeto de limpiar la red de saneamiento.

Aliviaderos de Crecida.

Con objeto de no encarecer excesivamente la red, y cuando el terreno lo permita, se dispondrán aliviaderos de crecida que sean capaces para desviar excesos de caudales excepcionales producidos por aguas pluviales, siempre que la red de saneamiento no sea exclusivamente de aguas negras.

2.7.2 Condiciones y características técnicas de los tubos y accesorios para saneamiento

2.7.2.1 Materiales.

Todos los elementos que formen parte de los materiales para la realización de las obras procederán de fábricas que propuestas previamente por el contratista serán aceptadas por el D.O. No obstante, el contratista es el único responsable ante la Administración.

Todas las características de los materiales que no se determinen en este Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, estarán de acuerdo con lo determinado en las especificaciones técnicas que serán obligatorias por disposición oficial.

En la elección de los materiales se tendrán en cuenta la agresividad del efluente y las características del medio ambiente.

Los materiales empleados en la fabricación de tubos serán: hormigón en masa o armado, amianto cemento, gres, policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad.

El D.O. exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra, que garanticen la calidad de los mismos de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El cemento cumplirá el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos para el tipo fijado [REDACTED]. En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

El agua, áridos, acero y hormigones cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado, además de las particulares que se fijen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

La fundición deberá ser gris, con grafito laminar (conocida como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como *nodular* dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia y la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.




Los ladrillos empleados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M de la UNE 67.019/78 y cumplirán las especificaciones que para ellos se dan en esta norma.

2.7.2.2 Ensayo de los Tubos y Juntas.

Generalidades.

Los ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones, [REDACTED] para cualquier clase de tubos, además de las especiales que figuran en cada capítulo correspondiente:

-  Examen visual del aspecto general de los [REDACTED] para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
-  Ensayo de estanquidad según se define [REDACTED] de cada tipo de tubo.
-  Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de [REDACTED] lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanquidad, aplastamiento, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanquidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal.

Lotes y Ejecución de las Pruebas.

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos.

El D.O. escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

2.7.2.3 Examen Visual del Aspecto General de los Tubos y Comprobación de las Dimensiones.

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetro de las embocaduras, o manguito en su caso, espesor y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por ejes horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en secciones para determinar la posible curvatura que pueda presentar.

Ensayo de Estanquidad del Tipo de Junta

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el D.O. podrá ordenar ensayos de estanquidad de tipos de juntas; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

2.7.2.4 Tubos de Policloruro de Vinilo No Plastificado (UPVC).

Características del Material.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color rojo vivo.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53.389/85.

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 % de impurezas) en una proporción no inferior al 96 %, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas, del material que conforma la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra, serán las siguientes:

- Densidad = de 1,35 a 1,46 kg/dm³.
- Coeficiente de dilatación = de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento = mayor o igual de 79°C.
- Resistencia a tracción simple = mayor o igual de 500 kp/cm².
- Alargamiento a la rotura = mayor o igual del 80 %.
- Absorción de agua = menor o igual de 40 % g/m².
- Opacidad = menor o igual de 0,2 %.

Comportamiento al Calor.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento, determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.389/85.

Resistencia al Impacto.

El "verdadero grado de impacto" será inferior al cinco por ciento cuando se ensaya a temperatura de 0° y del diez por ciento cuando la temperatura de ensayo sea de 20°, determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/81.

Resistencia a Presión Hidráulica Interior en función del Tiempo.

Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura a continuación:

<u>Temperatura del ensayo °C</u> <u>de tracción circunferencial kp/cm²</u>	<u>Duración del ensayo en horas</u>	<u>Tensión</u>
20	1	420
	100	350
60	1	120
	1000	100

Ensayo de Flexión Transversal.

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento $\frac{1}{2}L$ lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo, cuyo valor deberá ser menor o igual a $0,478 P/L$, según UNE 53.323/84.

Ensayos.

El ensayo de comportamiento al calor se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81. El ensayo de resistencia al impacto se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81. El ensayo de resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81, y a las temperaturas, duración de ensayo y presiones que figuran en 6.1.3. El ensayo de flexión transversal se realizará según el apartado 5.2. de la UNE 53.323/84. El ensayo de estanquidad se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2. de la UNE 53.114/80, elevando la presión a $1,5 P$ cm².

Condiciones de Colocación de las Tuberías Enterradas de PVC.

La tubería enterrada puede ser instalada en alguna de las siguientes formas:

En zanja estrecha o ancha.

En zanja terraplenada.

En terraplén.

El ancho del fondo de la zanja o caja hasta el nivel de coronación de los tubos será el menor compatible con una buena compactación del relleno. Como mínimo será igual al diámetro exterior del tubo más cincuenta centímetros.

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada, con un espesor mínimo de diez cm, formada por material de tamaño máximo no superior a 20 mm.

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las juntas se procederá al relleno a ambos lados del tubo con el mismo material que el empleado en la cama. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, manteniendo constantemente la misma altura, a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin relleno, ni al tubo.

En una tercera fase, se procederá al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de 30 cm por encima de la coronación del tubo, con el mismo tipo de material empleado en las fases anteriores. Se apisonará con pisón ligero a ambos lados del tubo y se dejará sin compactar la zona central, en todo el ancho de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se proseguirá al relleno por capas sucesivas de altura no superior a 20 cm.

● Condiciones de Utilización.

Los tubos de PVC podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

● Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior.

- En zanja estrecha: 6,00 m.
- En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4,00 m.

● Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior.

- Con sobrecargas móviles no superiores a 10 t: 1,00 m.
- Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 t: 1,50 m.

● Terreno natural de apoyo, y de la zanja, altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a 2 veces el diámetro: rocas y suelos estables.

● Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0,6 kp/cm².

La tensión máxima admisible en la hipótesis de cargas combinadas más desfavorables será de 100 kp/cm² hasta una temperatura de servicio de 20 °C.

La flecha máxima admisible del tubo, debido a cargas ovalizantes será el cinco por ciento del DN, y el coeficiente de seguridad al pandeo del tubo será como mínimo 2.

2.7.3 Instalación de tuberías

2.7.3.1 Transporte y Manipulación.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes ni tracción.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capa de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50 %) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc.

Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

2.7.3.2 Zanjas para Alojamiento de Tuberías.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo aceras o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugar sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a la tubería más próxima entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda seguridad. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de estabilización, etc.; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a setenta (70) centímetros y se debe dejar un espacio de veinte (20) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si se requiere la excavación o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la excavación de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se realicen nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación complementaria

tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se depositará suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan servir para la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

2.7.3.3 Acondicionamiento de la Zanja, Montaje de Tubos y Rellenos.

A los efectos del presente Pliego los terrenos de [REDACTED] se clasifican en las tres calidades siguientes:

- Estables: Terrenos consolidados, con gran estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y análogos.
- Inestables: Terrenos con posibilidad de asentamientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado, pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.
- Excepcionalmente inestables: Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

De acuerdo con la clasificación anterior se acondicionarán las zanjas de la siguiente manera:

- Terrenos estables. En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de cincuenta (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez (10) centímetros.
- Terrenos inestables. Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con un espesor de quince (15) centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonado posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la solera de hormigón pobre tenga quince (15)

centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120°) en el centro del tubo. Para tubos de diámetro inferior a 100 cm la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

- Terrenos excepcionalmente inestables. Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. Una vez realizado su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. Si se precisara mover algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taparán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la D.O.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de la zanja se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas con material helado.

2.7.4 Pruebas de la tubería instalada

2.7.4.1 Pruebas por Tramos.

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red. El D.O. determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al D.O. que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El D.O. en el caso de que decida probar ese tramo fijará la fecha, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo [REDACTED]

Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de [REDACTED]

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas será de cuenta del contratista.

Excepcionalmente, el D.O. podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

2.7.4.2 Revisión General.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

2.8 Pliego de prescripciones técnicas particulares de la instalaciones especiales

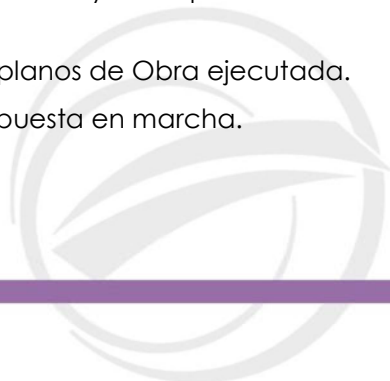
2.8.1 Objeto

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es fijar algunas normas particulares para el buen desarrollo de los trabajos de instalación, así como establecer las características y requisitos de calidad mínimos de los materiales a emplear. Además de lo que aquí se especifica, se tendrán también en cuenta los requisitos incluidos en los planos y en el presupuesto.

En ningún caso, del contenido que aquí se expone, podrá desprenderse una justificación que exima del cumplimiento de la normativa vigente, siendo responsabilidad del contratista el cumplimiento de la misma.

En la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incluyen los siguientes trabajos:

- ② El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra y servicios necesarios para ejecutar las obras de [REDACTED] planos y demás documentos y prescripciones vigentes.
- ② El suministro de muestras para la aceptación de materiales por parte de la Dirección Técnica. (D.F.)
- ② Obtención de certificados de conformidad y realización de pruebas necesarias en los materiales que solicite la D.F.
- ② Realización de replanteos o montajes de muestra a petición de la D.F.
- ② Prestación de las ayudas que sean necesarias para que la D.F. desarrolle su trabajo en la obra.
- ② Realización planos de Obra ejecutada.
- ② Pruebas de puesta en marcha.



- Suministrar a la Propiedad todos los documentos necesarios para la puesta en servicio, explotación y mantenimiento de las instalaciones.

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad, de fabricación estándar normalizada y de diseño actual en el mercado. Se ajustarán a los requisitos especificados en este pliego, en el presupuesto y en los planos.

Protección contra incendios

2.8.1.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación de protección de incendios

Detectores:

- UNE 23007- Parte 7-1982. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7: Detectores puntuales de normas. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.

Los detectores de incendios cumplirán:

- Estarán compuestos de un zócalo y de un elemento sensible desmontable del zócalo.
- El zócalo se suministrará e instalará con una cubierta protectora de polvo y pintura. El zócalo montado y conectado, y con su cubierta colocada, permitirá la comprobación de continuidad y aislamiento de las líneas de conexión.
- El zócalo contendrá las bornes de conexión a los conductores eléctricos y estará preparado para fijarlo al techo o pared. Las bornes estarán señalizadas.
- La línea de conexión a los zócalos estará formada por dos conductores.
- El zócalo llevará incorporada una señal que se iluminará de forma fija o intermitente cuando el detector de señal, de alarma.
- El zócalo permitirá que se le conecte con los conductores por lo menos, una señal luminosa suplementaria a montar separada del zócalo que funciona al mismo tiempo que la señal del zócalo.
- El zócalo estará fabricado con material autoextinguible.
- El zócalo dispondrá de guías mecánicas y otro sistema que impida materialmente la colocación incorrecta del elemento sensible.
- Los detectores funcionarán a baja tensión (20-24 V cc.) y no deben contener ninguna parte móvil (Ejem. un riel y un contacto móvil).
- La corriente de reposo de cada detector debe ser inferior a 200 microamperios.
- Los detectores que den alarma, una vez recida la causa de alarma y rearmado el sistema, estarán de nuevo dispuestos para producir una nueva alarma, sin necesidad de sustituir ninguna pieza ni manipular el detector.
- Los elementos sensibles serán desmontables del zócalo sin necesidad de subir a una escalera o andamio, mediante un dispositivo extracto accionable desde el suelo por un solo operario.

- Los elementos sensibles podrán fijarse al zócalo con un dispositivo mecánico que impida su extracción. Esta fijación no impedirá la extracción con el dispositivo extractor citado.
- Los elementos sensibles tipo iónico tendrán dos cámaras de ionización, una exterior de medida y otra interior de referencia. El tipo de ionizante será Americium 241. Cada detector tendrá una leyenda con el tipo y actividad de ionizante.
- Los elementos sensible de tipo iónico podrán ser de reacción retardada, es decir, que para dar la alarma se requiere que el gas de combustión permanezca de 20 a 40 seg. Para retardar la acción no deberá cambiarse el detector sino que el mismo detector podrá conmutarse a acción retardada y tantas veces se desee sin ningún utillaje especial. Ese estado de retardo debe ser indicado sobre el detector de forma visible desde el suelo del riesgo.
- La sensibilidad de los elementos sensibles de tipo iónico debe regularse por lo menos a tres niveles. El nivel de sensibilidad a que un elemento se ha graduado, será visible sin necesidad de abrir ni desmontar el detector.
- Las aperturas de entrada de humos en la cámara externa del elemento sensible de tipo iónico, serán regulables.
- La extracción de un elemento sensible de un zócalo dará una señal de avería que indique cuál de las líneas existentes se ha producido la extracción.
- Los elementos sensibles a las llamas tendrán una célula sensible a las radiaciones infrarrojas o ultravioletas.
- Todos los tipos de zócalos y elementos sensibles estarán aceptados para su uso en la detección de incendios.
- La medida máxima de cada elemento sensible montado en su zócalo serán de 85 mm. de altura y 110 mm. de diámetro.

Certificando la conformidad de todos ellos según UNE 23007. Extendido por suministrador.

Central de señalización y control:

La central de señalización y control debe reunir todos los dispositivos necesarios para recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores conectados a la misma y para accionar todos los dispositivos de alarma.

Las características y condiciones requeridas a la Central de señalización y control, así como sus métodos de ensayo, están recogidas en la Norma UNE 23007 Parte 2, 1.982: Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2. Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.

La Central cumplirá:

- Será modular, es decir, las distintas funciones vienen controladas por módulos enchufables.
- Estará precableada, es decir, el tipo y cantidad de módulos que se enchufen no obligará a ningún cableado ni modificación.
- Será flexible, es decir, la cantidad de módulos podrá variarse sin efectuar modificaciones eléctricas ni mecánicas en la Central. El número de líneas debe ser variables por lo menos de 4 a 24.
- Todos los circuitos estarán vigilados y las averías se señalarán. Dispondrán de un pulsador de prueba de lámpara.

- Mediante teclado de mano situado en la misma Central, podrá programarse:
 - La organización de alarma
 - Dependencia entre dos líneas de detección (doble detección).
 - Combinación de salidas de mando.
- Podrá señalizar y mandar sistema de extinción.
- Podrá señalizar y mandar sistema de detección de gases explosivos.
- Será integrable a un sistema integrado de seguridad de las características específicas en el apartado 1 de las presentes especificaciones.
- Estará aceptada para su uso en la detección de incendios.
- Tendrá unas dimensiones máximas de 900 mm. (ancho) x 1200 mm. (alto) 300 mm. (profundo).

Certificando la conformidad de todos ellos según el apartado 07. Extendido por suministrador.

Pulsadores de alarmas

- Estará compuesto por una caja de montaje, un recubrimiento, una lámina de cristal, un LED de señalización, el conjunto pulsador, contactos eléctricos y mecánicos de bloqueo.
- La caja contendrá los distintos elementos del conjunto y será en material sintético "Macrolón" de color rojo, podrá montarse vista o empotrada.
- Marco de recubrimiento, alojará la lámina de cristal y será fácilmente desmontable aflojando un tornillo. Será del mismo material y color que la caja.
- Diodo LED electroluminiscente, se iluminará cuando se accione el pulsador para facilitar su rápida localización, y será de color rojo.
- Láminas de cristal, llevará grabadas unas indicaciones y será preciso su rotura para acceder al pulsador. Se protegerá mediante una fina lámina de plástico autoadhesiva para evitar posibles cortes.
- Conjunto del pulsador, con contactos eléctricos para su accionamiento, será preciso presionarlo hasta que quede en posición de enclavamiento. la tensión de explotación podrá ser entre 12 y 50 V. La corriente de funcionamiento eléctrica será de 80 mA. La protección eléctrica será IP-40.
- Mecanismo de bloqueo, mantendrá el pulsador a la vez accionado, en posición activado, con contactos cerrados y LED iluminado, y se mantendrá en esta posición hasta que el personal de vigilancia lo desactive. Esta maniobra podrá realizarse fácilmente sin necesidad de desmontar el pulsador. El montaje podrá ver visto o empotrado.

Certificando la conformidad de todos ellos según el apartado 07. Extendido por suministrador

CARACTERÍSTICAS	
Características	Clasificación/Procedimiento de pruebas Valor
Contactos del micro-interruptor	Contactos de plata
Resistencia máxima del contacto	0.050 Ω
Tensión mínima recomendada	12V
Tensión e intensidad máxima	5 A 30 Vdc resistivas

CARACTERÍSTICAS	
Características	Clasificación/Procedimiento de pruebas Valor
	Vdc inductivas
Color	Rojo
Peso	125 gramos
Dimensiones	90 mm ancho x 70 mm alto x 35 mm profundidad

La Norma UNE mencionada podrá sustituirse por otra norma internacional a juicio de la Dirección Técnica, como la DIN 50049-21 en caso de ser necesario.

Dispositivos de alarma-sirenas.

Los dispositivos de alarma acústicos y ópticos deben ser de características tales que no perturben el funcionamiento de la instalación del sistema de detección y deben satisfacer las disposiciones de la Administración con carácter general, y en especial, las relativas a la Ordenanza General del Trabajo. Estos dispositivos serán, una baliza exterior y una sirena de las siguientes características:

Baliza Exterior:

Cuando exista alarma de incendios en el edificio la Central automáticamente pondrá en servicio una lámpara exterior destellante de color ámbar situada en el acceso del edificio como indicación para los bomberos y fuerzas del exterior.

- La alimentación será de 24 V. cc y por línea independiente.
- La baliza será del tipo intemperie.
- Se situará según queda grafiado en los planos de proyecto.
- Se instalarán sirenas acústicas para señalar la alarma General. Esto se producirá accionando un pulsador situado en la Central de alarmización.
- Se instalarán según viene grafiado en los planos adjuntos.
- Serán de muy bajo consumo y del tipo electrónico, 30 mA. consumo máximo y 100 dB(A) a 3 m.
- Tendrán la posibilidad de actuación con modos seleccionables previa
- instalación.

Generador de humos y botellín.

Los edificios dispondrán de un generador de humos y botellín. Su función es poner en servicio y controlar periódicamente el funcionamiento de los detectores de humos por ionización mediante aerosol de niebla pulverizada.

Está compuesta por un tubo de plástico con un extremo de goma y estribo para sujetar el pulverizador de gas de prueba, montado de forma giratoria en una empuñadura con barra de sujeción.

El contenido del pulverizador de gas de prueba será suficiente para probar aproximadamente 500 detectores de humo de ionización.

Red de alimentación eléctrica.

Los materiales que componen la red de alimentación eléctrica para el sistema de detención automática tendrán las siguientes características mínimas:

- Tubos de grado de protección mecánica IP-7

- Cajas de derivación estancas IP-55
- Conductores de cobre electrolítico flexibles unipolares con un aislante de 750 V.

Extintores Portátiles.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Los extintores deben calcularse y construirse según se establece en el Art. 7º de la ITC-MIE-AP5 y la norma UNE 23 110-86/3

Los extintores comprendidos en el punto 1.1 del art. 3º de la ITC-MIE-AP5 y los botellines para contener gas impulsor en los extintores comprendidos en el punto 2.1 del art. 3º de la ITC-MIE-AP5, deben diseñarse y construirse según el punto 1.1 del art. 3º de la ITC-MIE-AP7.

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar estarán contruidos por violado del cilindro y dos fondos embutidos, soldados bajo atmósfera protegida.

Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusión o forjado y tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar al suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor, particularmente en los que usen agua. El fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

El sistema de presurización estará incorporado y se aplicará, solamente en el momento de su utilización, excepto el anhídrido carbónico que se autopresurizará por su propia tensión de vapor.

El agente presurizante será nitrógeno o anhídrido carbónico secos para el polvo y anhídrido carbónico para el agua; los agentes halogenados se presurizarán con nitrógeno. Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales o pilares.

IDENTIFICACIÓN DEL EXTINTOR

Color.

A reserva de las disposiciones reglamentarias nacionales, el color del cuerpo del extintor debe ser rojo (Apartado 6.1. de la UNE 23-110-86/3).

Inscripciones.

Los extintores irán provistos de una etiqueta de características, tal y como establece el Art. 10º de la ITC-MIE-AP5, que deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre y razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia para los extintores portátiles de acuerdo con lo indicado en el apartado 1.4.2.
- Tipos de fuego para los que no debe utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

Dicha etiqueta debe ser diseñada según indica el apartado 6.2. de la UNE 23-110-85/5, e irá redactada al menos en castellano.

Placas.

El extintor irá provisto de una placa de diseño conforme con las indicaciones del Art. 10º de la ITC-MIE-AP5, en la que irán grabados los siguientes datos:

- ❶ Presión de diseño.
- ❷ Número de la placa de diseño que se asigne a cada aparato, el cual será exclusivo para cada extintor.
- ❸ Fecha de la primera prueba y sucesivas y marca de quién la realiza.

Quedan exceptuados de cumplir los anteriores requisitos los extintores permanentemente presurizados en los que el agente extintor posee su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico, que llevarán las inscripciones reglamentarias para las botellas de gases.

DISPOSICIONES ESPECIALES

- ❶ Vaciado controlado.

Todos los extintores deben estar provistos de un dispositivo de apertura con cierre de recuperación automático y que permitirá la interrupción temporal del chorro, no admitiéndose el cierre por volante.

- ❷ Posición de funcionamiento.

La puesta en funcionamiento de los extintores debe efectuarse sin maniobras de inversión.

Los órganos de funcionamiento de los extintores deben estar situados o bien totalmente en la parte superior del extintor, o bien en la parte superior del extintor y en el mango de la manguera o de la boquilla.

- ❸ Manguera y lanza.

Los extintores cuyo agente extintor tiene una masa superior a 3 Kg. o un volumen superior a 3 l. deben estar equipados con manguera y boquilla o lanza. El conjunto de la manguera y boquilla debe tener una longitud igual al 80% de la altura del extintor, con un mínimo de 400mm.

- ❹ Productos halogenados.

Los productos halogenados o su mezcla con otros agentes extintores, utilizados en los extintores, deben estar de acuerdo con la Reglamentación en vigor en el país en que se va a utilizar el extintor.

- ❺ Agentes propulsores.

Los agentes propulsores deben ser productos no inflamables.

Boca de Incendios Equipada de 25 mm.

Sus materiales y componentes deben cumplir las exigencias indicadas en la norma UNE 23-402-89, de las que se deben destacar las siguientes:

Armario

Las dimensiones del armario serán tales que permita una separación de 50 mm. entre los elementos a accionar y las partes fijas, con objeto de facilitar su extracción y manejo y evitar daños al usuario y al propio equipo.

Dispondrá de aberturas de ventilación con una superficie mínima de 25 cm², así como taladros en su parte inferior que permitan el desagüe.

Sus cantos no deben ser vivos para evitar daños a las personas.

Podrá ser empotrado o de superficie.

Tendrá una puerta con vidrio plano recocido de 3mm. de espesor con rótulo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO", en letras como mínimo de 20 mm. de altura y 15 mm. de ancho. El color del rótulo y de las partes pintadas del armario, según la norma UNE 1-115. En caso de tener puerta opaca, deberá señalizarse con el símbolo de B. I. E. según UNE 23-033-81/1.

El sistema de apertura permitirá la revisión periódica sin necesidad de romper el vidrio.

Válvula

Será del tipo de bola y volante, con las bolas de entrada y salida con rosca gas W. Interior de 1". Será construida en latón y PN 16. Opcionalmente podrá instalarse una válvula de apertura automática en lugar de la manual, que deberá abrir el paso de agua en un máximo de cuarto de vueltas de devanadora. Los componentes de la válvula automática no podrán ser de aleaciones férricas excepto si es de acero inoxidable F-3504 según norma UNE 36-016.

Entre el volante de la válvula y las demás partes fijas de la B.I.E., deberá existir una distancia mínima de 20 mm.

Soporte Manguera

Será de devanadera giratoria que permitirá la extensión de toda la manguera. La alimentación será axial y permitirá el paso de agua con la manguera enrollada. El tambor cilíndrico sobre el que se enrollará la manguera tendrá un diámetro al menos de 20 cm.

El soporte de la manguera no tendrá ningún dispositivo de bloqueo.

Podrá desenrollarse la manguera en cualquier posición horizontal, mediante un dispositivo de cambio de dirección o mediante el desplazamiento de la devanadera en un arco mínimo de 120°.

Los componentes del dispositivo giratorio de paso de agua axial a través del eje de la devanadera hacia la manguera, no podrán ser aleaciones férricas, excepto si es de acero inoxidable F-3540 según UNE 36-016.

La distancia mínima entre el armario y la devanadera será de 20 mm.

Manómetro

Será de escala 0 y 16 Kg/cm², como mínimo de clase 2. El diámetro de su esfera de 50 mm. Su rosca será de gas W. 1/4 "exterior. Irá conectada a la válvula sobre la boca de entrada.

Manguera

Cumplirá la norma UNE 23-091-83/3A.

Su longitud será de 20 o 30 m.

Racores.

En caso de que las conexiones de manguera sean desmontables, los racores cumplirán la norma UNE 23-400-82/1 1R y serán, racor fijo rosca gas W. Exterior de 1" para conectar a la salida de la válvula y racores para manguera de impulsión.

Lanza-boquilla

Será de triple efecto, para utilizar en forma de chorro, pulverización o cortina, y llevará un dispositivo de apertura y cierre del paso de agua.

En caso de que la boquilla se pueda montar directamente sobre el racor, se podrá prescindir de la lanza, siempre que la boquilla pueda manejar bien de esta forma, en cuyo caso el sistema de cierre irá incorporado en la boquilla.

La lanza-boquilla tendrá la boca de entrada con rosca W. de 1" y llevará acoplada un racor de conexión según UNE 23-400-82/1 1R con rosca gas W. de 1".

Red Hidráulica específica de BIE

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las B.I.E. serán de acero soldado eléctricamente según normas UNE-19.040/19.041/19.042/19.043 y 19046, y galvanizados en caliente, debiendo cumplir las características definidas en la norma UNE 37.501.

El acabado se realizará a base de cepillado de óxido, con dos capas de imprimación y dos capas de esmalte sintético de color rojo.

En caso de que existan tramos enterrados, irá protegida contra la corrosión por cinta especial y cuando sea necesario, contra los golpes mecánicos por causas externas, heladas o corrientes parásitas.

La unión de las tuberías y las derivaciones y cambios de dirección se realizarán mediante accesorios roscados de fundición maleable según UNE 19491 "Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías. Designación. Características y ensayos", equivalente a la norma DIN 2950 e ISO 49.

La rosca empleada será rosca gas Whitworth, según UNE 19009, parte 1, equivalente a la norma DIN 2999, parte 1, e ISO 7/1-1982.

Los diámetros nominales mínimos de las tuberías de alimentación, para que la velocidad máxima del agua sea de 3m/s, con los caudales exigidos, serán:

- 1 ½" (40 mm.) para funcionamiento simultáneo de dos B.I.E. de 25 mm.
- 2" (50 mm.) para funcionamiento simultáneo de tres B.I.E. de 45 mm.

El diámetro de las mismas será tal que mantenga las pérdidas de carga dentro del límite aceptable. Deberá presentarse los correspondientes certificados del fabricante de tubo e igualmente los diámetros exteriores y espesores serán:

	Ø EXTERIOR (mm)	ESPESOR (mm)
Tubo diámetro 1 1/2"	48.25	3.10
Tubo diámetro 2"		3.30
Tubo diámetro 2 1/2"	75.50	3.75
Tubo diámetro 3"	88.25	4.00

Los soportes de las tuberías serán construidos con perfiles de acero normalizados, acabados en galvanizado o cadmiado. La distancia entre soportes será de:

- 4 m. para tuberías de 1 ½ "
- 5 m. para tuberías de 2"










En los cambios de dirección estas distancias se reducirán a 3 y 3,5 m. respectivamente.

Grupo de presión.









Estará formado por dos bombas, sobre bancada metálica, dotadas de los oportunos antivibratorios, válvulas de retención, válvulas de cierre, presostatos, manómetros, cuadro eléctrico de maniobra protección y fuerza, formando todo uno. La totalidad de los carretes necesarios con sus tomas y salidas, deberán estar pintados en caliente, permitiendo su desmontaje para la reposición de cualquier elemento del conjunto.

La documentación técnica que debe aportar el instalador referente a la instalación contra incendios es:







Abastecimiento de Agua.

-  Proyecto
-  Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
-  Cantidad de Reserva de Agua
-  Características del Grupo C.I.
-  Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
-  Instrucciones de Operación y Mantenimiento
-  Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
-  Planos: Ubicación, líneas, válvulas, etc.
-  Certificado de pruebas e instalación

Bocas de Incendio Equipadas. BIES

-  Proyecto
-  Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
-  Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
-  Inventario de elementos
-  Instrucciones de Operación y Mantenimiento
-  Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
-  Planos: Ubicación, líneas y diámetro de tuberías, etc.
-  Certificado de pruebas e instalación

Extintores.

-  Proyecto
-  Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
-  Inventario de elementos
-  Instrucciones de Operación y Mantenimiento
-  Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
-  Planos: Ubicación, Numeración

Rociadores.

-  Proyecto



- Certificado de presión de prueba de la Red General de Incendios.
- Caudal de funcionamiento determinado en el diseño.
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificación para el usuario.
- Planos: Ubicación rociadores, líneas y diámetro de tubería, válvulas, puestos de control, puntos de prueba, drenajes, etc.
- Certificado de pruebas e instalación

Detección Automática y Alarma de Incendios

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Funciones auxiliares que pueden ser activadas por el sistema
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos (central, detectores, pulsadores, sirenas, módulos,...), líneas y sección de las mismas,...
- Programación de la central.
- Certificado de pruebas e instalación

Puertas RF y Compuestas Cortafuego.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos
- Certificado de pruebas e instalación.

Alumbrado de Emergencia.

- Proyecto
- Documentación Técnica (Certificados, Marcado CE, Características Técnicas)
- Inventario de elementos
- Instrucciones de Operación y Mantenimiento
- Programa de inspecciones y verificaciones para el usuario.
- Planos: Ubicación elementos
- Certificado de pruebas e instalación.

2.8.1.2 Prescripciones de ejecución de las instalaciones

- Ejecución de las instalaciones de incendios

A.- Implantación de detectores térmicos.

La implantación e instalación de los detectores se realizara como se indica en planos y memoria, no obstante como regla general, se implantarán de modo que ningún punto del techo quede a una distancia horizontal de un detector superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

Superficie local m ²	Inclinación del techo (i)					
	i<20°		20°<i<45		45°<i	
	A máx.	D m.	A máx.	D m.	A máx.	D m.
<40	40	5,1	40	5,7	40	6,3
>40	30	4,4	40	5,7	50	7,1

Las distancias entre los detectores y los muros inferiores a 50 cm., excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares, de menos de 1 m. de anchura.

Si existen vigas o conductos de climatización no cuya distancia al mismo sea inferior a 15 cm, la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos debe ser también por lo menos, de 50cm.

La distancia de los detectores al suelo, no deben exceder de:

- Seis metros (6m.) para detectores térmicos de la categoría 3.
- Siete coma cinco metros (7,5m.) para detectores térmicos de la categoría 2 m.
- Nueve metros (9m.) para detectores térmicos de la categoría 1.

La zona de cero comas cinco metros (0,5 m.), m que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire natural o artificial, ni donde la temperatura ambiente pueda alcanzar niveles capaces de producir falsas alarmas, debido a fuentes de calor naturales o artificial.

B.- Implantación de detectores de humos.

Los detectores de humos se implantarán según en planos y memoria, quedarán perfectamente alineados el emisor y el receptor. Entre ambos no existirá obstáculo ni medio perturbador que los pueda activar.

C.- Pulsadores de alarma.

Los pulsadores de alarma se situarán en los lugares definidos en planos, no obstante, para su implantación se observarán las siguientes instrucciones generales.

- Los pulsadores deben situarse en puntos de muy fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.
- La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a 25 metros.
- Cuando por las condiciones particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades en la localización de los pulsadores de alarma, se señalará la posesión de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

D.- Dispositivos de alarma sirenas.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por lo personal, deben repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre, un dispositivo luminoso en color rojo y unas indicaciones luminosas en la zona de incendio. Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos y otras causas de avería.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica-acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

E.- Red de Alimentación Eléctrica.

Tendido de Líneas Interiores.

Según la utilización de los locales donde se instalarán los sistemas de detección atendiendo al deterioro mecánico y un cierto grado de resistencia al fuego, tendrán las clases siguientes de tendido admisible:

a) Tendido superficial o falso techo.

Tubo aislante rígido de PVC con baja emisión de halógenos. El tubo irá adosado al pavimento y recibido mediante abrazaderas ó soportes a decidir por la dirección facultativa y reflejado en presupuesto. El diámetro del tubo en función del número de conductores (ver apartados conductores) será el siguiente:

CARACTERÍSTICAS					
Número Conductores	2	4	6	8	10
Diámetro del tubo (mm.)	14	15	16	21	21

Conexiones Eléctricas Conductores.

Las conexiones eléctricas de los detectores, pulsadores, indicadores de acción, sirenas, etc. se efectuarán con conductores unipolares. El aislamiento será V-750 para todos los conductores y el tipo de conductor será flexible sin estañar. Las secciones serán como mínimo:

- Líneas detectoras: 1,5 mm²
- Líneas sirenas: 1,5 mm²
- Resto de líneas: 1,5 mm²

Cajas de derivación, distribuidores.

Las cajas de derivación se marcarán en rojo exterior e internamente (mediante un punto adhesivo rojo) que indicarán que son líneas de detección de incendio. Serán el tipo estanco protección IP55.

La entrada del tubo a la caja se realizará mediante conos de entrada o prensaestopas.

Empalmes.

Los empalmes se efectuarán por bornes a tornillo y con protección de hilos mediante terminales, los bornes sin protección del hilo no son admisibles.

Influencias en las líneas.

En ningún caso podrán pasar por el mismo sistema de detección con cables de energía, F.M., alumbrado, etc. Siempre se guardará una distancia mínima de 30 cm debido a que existe la posibilidad de influencia inductiva de las líneas de detección de incendios por líneas de corriente industrial. No se admitirán líneas tengan contacto, o estén sujetas a tubos de calefacción, tuberías de agua caliente, canales de aire acondicionado o de ventilación.

F.- Extintores.

La normativa vigente no es nada restrictiva en cuanto a la posición de estos aparatos de extinción. Su implantación viene recogida en planos, no obstante, se observarán las siguientes reglas generales:

- Los extintores deben emplazarse próximos a donde se considere que existe mayor probabilidad de originarse un incendio.
- Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendio que protegen y en los recorridos de evacuación.

G.- Implantación de BIE.

Las BIE se implantarán según la ubicación que viene grafado en planos, no obstante, para su implantación se seguirán las siguientes Normas Generales:

Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación, pero nunca deben constituir para la utilización de las vías de evacuación.

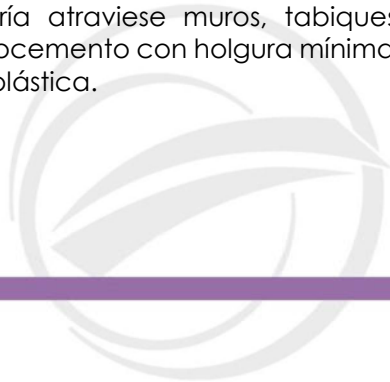
- El centro geométrico de las BIE 45 mm. deben estar a una altura inferior a 1,50 m. con relación al suelo.
- Las BIE 25 mm., pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura estén a una altura máxima de 1,50 m. con relación al suelo.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.
- Las BIE se señalarán cuando sea difícil su localización, utilizando la señal establecida en UNE 23.033.
- Se deberá mantener alrededor de cada BIE un espacio libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

H.- Fijación de las canalizaciones hidráulicas.

Todas las tuberías en los casos en que vayan empotradas en paramentos o bajo solados, se protegerán con pintura antioxidante de barniz. Las uniones y piezas especiales irán roscadas. Para la estanqueidad de la unión, una vez atornillados los tubos, se pintarán con minio las roscas y en la unión se empleará estanco y cintas de estanqueidad.

Cuando la conducción vaya recibida en los paramentos o en forjados mediante grapas, éstas serán de acero galvanizado, interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de dos mil milímetros entre grapas.

Cuando la tubería atravesase muros, tabiques o forjados, se dispondrá un manguito pasamuro de fibrocemento con holgura mínima de diez milímetros y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.



Todas las tuberías se limpiarán de suciedad, óxidos, cascarillas y otras materias extrañas, dejándolas en condiciones para pintarlas. La pintura de protección se dará antes de montar la tubería para que de esta forma se eviten las zonas de difícil acceso. Una vez instalada, se repasarán los desperfectos.

La tubería galvanizada se imprimirá con una capa de pintura asfáltica si queda empotrada. Los soportes una vez contruidos y antes de su montaje, se imprimirán todos los elementos metálicos no galvanizados con una capa de minio.

Antes de proceder a su aislamiento o a su pintado, se limpiarán cuidadosamente de los residuos que hayan podido acumular a lo largo de su montaje, repasando de pintura las zonas perjudicadas.

Todas las tuberías, sin aislar y vistas, se pintarán con dos manos de pintura roja en toda su longitud. Los soportes se repasarán con la pintura establecida como de acabado.

En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas extremas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.

Ejecución de las instalaciones de seguridad antiintrusión.

Los detectores magnéticos y los pasivos de infrarrojos se ubicarán según se marca en los planos, debiéndose situar de forma que cumplan su objetivo, es decir, proteger una zona.

Los detectores de contacto magnético se instalarán en el lado correspondiente a la zona protegida, el interruptor magnético sobre la parte fija y el imán sobre la parte móvil de la puerta. El lugar de montaje se elegirá de tal forma que sea posible realizar un sabotaje a través del intersticio de la puerta o el intersticio resultante de una tentativa de fractura entre la parte fija y la móvil.

Los detectores pasivos de infrarrojos se instalarán con la inclinación y orientación de forma que su ángulo de apertura cubra la zona a proteger.

La red de alimentación eléctrica y que transmita las señales emitidas por los detectores hasta la central, será especificada y no podrá discurrir por su canalización, ningún conductor que pertenezca a otra instalación. Para su ejecución será de aplicación lo expuesto en el presente Pliego de Condiciones para la ejecución de red de alimentación de la Instalación de Detección de Incendios.

La central se ubicará en el manto de control y se comunicará telefónicamente con el retén de la Policía Local.

2.8.1.3 Pruebas reglamentarias

Referente a la puesta en servicio de las instalaciones, las empresas suministradoras de la energía procederán antes de la conexión de las instalaciones a sus redes de distribución, a verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fugas que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la instalación en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 250.000 Ohm. por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en la Norma de Instalación MI.BT.017.

Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente indicadas, 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.

Por tratarse de local de Pública Concurrencia, el instalador o mantenedor en su caso, realizarán las pruebas establecidas en la Orden de Conselleria D'Industria Comerç y Turisme de 31 de Enero de 1.990, previamente a la recepción provisional de las obras.

- Listas de comprobación instalación incendios.

Se realizarán las siguientes pruebas, previa aceptación de las instalaciones de detección y extinción de Incendios, correspondientes a las NORMAS CEPREVEN, cuyos impresos se adjuntan a continuación.

Estos impresos deberán ser rellenos, ejecutando las pruebas, en ellos mencionadas sobre las instalaciones terminadas; y se entregarán a la Dirección Facultativa.

- Equipo de bombeo.

Ensayos para la Recepción.

De cada grupo motor-bomba con motor eléctrico se expedirá una certificación en la que constará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante 90 minutos al 140% de su caudal nominal.

Así mismo, constarán de los siguientes resultados:

- Calentamiento de prensas y cojinetes.
- Intensidad absorbida por el motor.
- Velocidad del motor con bomba funcionando en su punto nominal.
- Velocidad del motor con bomba funcionando a válvula cerrada.
- Velocidad del motor con bomba funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.
- Temperatura ambiente.
- Condiciones de aspiración durante la prueba.

De cada grupo motor-bomba con motor Diesel se expedirá una certificación en la cual constará que el grupo ha funcionado ininterrumpidamente durante 90 minutos al 140% de su caudal nominal.

Así mismo constarán de los siguientes resultados:

- Velocidad del motor con bomba funcionando a válvula cerrada.
- Velocidad del motor con bomba funcionando en su punto nominal.
- Velocidad del motor con bomba funcionando al 140% de su caudal nominal.
- Condiciones de aspiración durante la prueba.
- Presión de impulsión con válvula cerrada.
- Presión de impulsión al caudal nominal.
- Presión de impulsión al 140% del caudal nominal.

2.8.1.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

Las máquinas, pequeños electrodomésticos y demás elementos portátiles o fijos que se conecten a las instalaciones proyectadas, deberán realizarse por personal competente y siguiendo siempre las instrucciones del fabricante de cada uno de los aparatos.

Teniendo en cuenta que para la protección de personas contra posibles contactos indirectos se han previsto en estas instalaciones los interruptores diferenciales, será conveniente probar periódicamente, o cuando surjan dudas, el correcto funcionamiento de dichos aparatos. Para ello se pulsarán los botones de prueba de disparo que dispone los mismos.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene desde el punto de vista de la seguridad, las instalaciones de toma de tierra, que deben ser comprobadas obligatoriamente por los servicios oficiales en el momento de dar de alta para su funcionamiento, se deberán realizar mediciones de la resistencia de tierra al menos una vez al año y en la época más seca y reparar inmediatamente los defectos que se encuentren.

En lugares en que el terreno no sea favorable a la buena comprobación de los electrodos, éstos, así como también los conductores de enlace entre ellos y el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

Cualquier modificación importante o ampliación de las instalaciones eléctricas proyectadas deberá realizarse por un instalador autorizado. Se zonifican los locales donde se expresará la prohibición de paso al personal ajeno al mantenimiento y control del funcionamiento de la piscina.

Los cuadros secundarios, así como el principal y todos los que figuran en planos, llevarán cierre con llave, debiendo permanecer cerrados, solamente se accionarán y podrán ser abiertos por personal autorizado.

2.8.1.5 Certificados y documentación

Previamente a la iniciación de los trabajos eléctricos a que se refiere el presente proyecto o durante el periodo de montaje, la Dirección de Obra podrá solicitar certificados de homologación de los materiales que intervienen en las instalaciones eléctricas, así como documentación y catálogo en los que se indiquen sus características principales.

Cualquier elemento fabricado en serie, o bajo prototipo, deberá de acompañarse del correspondiente certificado de homologación con contrasello de timbrado, realizarán los oportunos ensayos de los materiales instalados a criterio de la Dirección Facultativa, con cargo al instalador. Para la recepción de las instalaciones, el instalador entregará manual de instrucciones y recomendaciones de mantenimiento que fundamentalmente constará de:

- ❶ Memoria descriptiva de la instalación.
- ❷ Recomendaciones de uso y mantenimiento.
- ❸ Protocolos de ensayos y pruebas.
- ❹ Planos reales a escala 1:50.
- ❺ Catálogos de equipos instalados en su totalidad, con las características técnicas.
- ❻ Relación de fabricantes con domicilios en la Región de Murcia y la razón social.
- ❼ Certificados de aquellos elementos que lo necesiten (grupos electrógenos, etc.)

Así mismo la Dirección de Obra podrá exigir Certificado expedido por los Servicios Territoriales de Industrial y energía, de que el instalador autorizado que vaya a realizar la instalación no ha sido objeto de sanción.

Una vez acabada la obra el contratista confeccionará tres copias de Memoria, Pliego de Condiciones y Planos, con la instalación definitiva y última, que entregará al Director de la Obra.

2.8.2 Gases especiales

2.8.2.1 Prescripciones generales de materiales y equipos

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan las de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación standard normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El Contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo, pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos o muestras de los materiales que se instalen relacionados con el Proyecto. Así mismo, deberá presentar muestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la instalación si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o equivalentes previamente aprobados.

Tuberías

La tubería será de materiales adecuados que no sean atacados por el gas ni por el medio exterior con el que estén en contacto, o estarán protegidos con un recubrimiento eficaz.

Los espesores de las paredes deberán ser tales que cumplan con las condiciones de prueba de presión impuestas a estas instalaciones y aseguren la resistencia mecánica suficiente.

Las tuberías que puedan estar expuestas a choques deberán ser de material resistente o estar protegidas eficazmente por un dispositivo adecuado.

Cuando el gas distribuido sea húmedo, en cualquier caso, se colocará el oportuno sistema de purga y de limpieza.

Como regla general, y para los gases de la primera y segunda familias, podrán emplearse tubos de acero y cobre. El plomo sólo podrá emplearse para presiones inferiores a 500 milímetros de c. d. a. Queda prohibida la utilización de tubos de plástico.

Para los gases de la tercera familia sólo podrá utilizarse cobre o acero estirado.

TUBERÍA DE COBRE

Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente apartado.

La Norma UNE de aplicación obligatoria es la siguiente: UNE 37-141-84. Tubos redondos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características técnicas y condiciones técnicas de suministro.

La composición química del material (cobre con fósforo con alto contenido de fósforo residual, Cu-DHP, (C-1130)) de acuerdo con la Norma UNE 37-137 será:

$\text{Cu}(\text{+Ag}) \geq 99'85$

$0'012 < P \leq 0'050$

Las medidas normales de fabricación para los comprendidos en la presente norma son las indicadas en el siguiente cuadro, en el que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m:

Diámetro exterior D (mm)	ESPESOR e (mm)					
	0,75	1	1,2	1,5	2	2,5
	Masas Teóricas aproximadas en kg/m.					
6	0,110	0,140				
8	0,152	0,190				
10	0,194	0,252				
12	0,236	0,300				
15	0,259	0,391				
18	0,352	0,475				
22		0,580		0,860		
28		0,753	0,899	1,111		
35		0,951	1,134	1,405		
42		1,140	1,367	1,699		
54			1,772	2,202		
64				2,621	3,467	
76				3,125	4,138	
89					4,865	6,046
108					5,928	7,374

Tolerancias

La tolerancia sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indica en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO EXTERIOR (mm)				
$6 \leq D \leq 18$	$22 \leq D \leq 28$	$35 \leq D \leq 51$	$64 \leq D \leq 89$	$D \leq 108$
$\pm 0,045$	$\pm 0,055$	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos recocidos es imprescindible realizar un calibrado previo antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos ($\pm 10\%$) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente.

TOLERANCIAS EN LONGITUD	
Longitud	Tolerancias (mm.)
En largos de fabricación	+ 50 - 0
En largos fijos	+ 15 - 0
En rollos de largos fijos	+ 500 - 0

Características físicas y mecánicas

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de esmerado...etc., que puedan afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decoloraciones propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el cuadro que figura a continuación y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37-018.

ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
Estado	Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm ²	Alargamiento mínimo A5%
Recocido	200	35
Duro	310	5

El ensayo de abocardado, según la Norma UNE 37-027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

- 40 por 100 para los tubos de diámetro D ≤ 19 mm.
- 30 por 100 para los tubos de diámetro D > 19 mm.

Marcado

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de su generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros. La marca deberá llevar, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes: Referencia del fabricante; símbolo UNE seguido del número de la Norma; diámetro exterior y espesor del tubo expresados en milímetros y separados por el signo x.

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación:

XXX UNE 37-141 – 12 x 1

Recepción

Ensayos a realizar por el fabricante. El fabricante llevará a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

Toma de muestras

Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material, el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lote, se tomará [REDACTED] piezas como indica el cuadro que se muestra a continuación, de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos [REDACTED]

Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m.) [REDACTED]rá toma de muestras, salvo que la D.F. lo considere oportuno.

Ensayos mecánicos y su repetición

Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37-154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese [REDACTED] al descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si el ensayo de una de las probetas no se obtienen las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

Análisis químico y su repetición

Se preparará una muestra para el análisis químico [REDACTED] de acuerdo con la Norma UNE 37-145. De cada una de las piezas seleccionadas, según el cuadro anterior, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta gramos (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes.

Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre otra muestra, mezclada y preparada [REDACTED] las piezas seleccionadas según el cuadro anterior. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

MATERIALES PARA TRAMOS ENTERRADOS

En los tramos de las instalaciones receptoras que discurren enterrados en el exterior de los edificios se podrá utilizar como material el acero, el cobre, el polietileno, y la fundición dúctil siempre que los tubos o accesorios cumplan las características específicas en la

reglamentación vigente en lo que concierne a redes y acometidas de combustibles gaseosos.

MATERIALES PARA TRAMOS ALOJADOS EN VAINAS O CONDUCTOS

Se podrá utilizar como material de la tubería el acero o el cobre en todos los casos, y el polietileno (características según norma UNE 5 [redacted], equivalente) en los siguientes casos:

- Cuando la tubería esté situada en el subsuelo y exista un local por debajo de ella cuyo nivel superior del forjado esté próximo a [redacted]
- Para facilitar su instalación cuando la tubería discurra enterrada por zonas al aire libre como prevestíbulos o soportales, o cuando [redacted] discurra a través de una vaina empotrada por el interior de paredes exteriores. En estos casos no será necesario que disponga de ventilación en los extremos.

UNIONES, JUNTAS Y ACCESORIOS

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se hará de acuerdo con los materiales en contacto, y de modo que la ejecución de las operaciones se lleve a cabo de forma que los distintos tipos de gases no lleguen a provocar pérdidas de estanqueidad en las uniones.

Las uniones de los tubos PE puede ser:

- a) Por soldaduras térmica sin aportación [redacted]
 - A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
 - Con manguito soldado in situ [redacted]
 - Por electrofusión de manguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada. [redacted]
- b) Mediante accesorios:
 - Uniones resistentes a la tracción: [redacted]
 - Con accesorios roscados de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm. [redacted]
 - Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.
 - Uniones deslizantes, no resistentes a la [redacted]
 - Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga). Sólo p [redacted] sin presión.
 - Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.

Por lo general las uniones de los tubos de PE s [redacted] por soldadura térmica a tope y sin material de aportación.

Las juntas de los tubos de presión deberán res [redacted], una presión hidráulica interior igual a cuatro (4) veces la presión nominal del tubo, durante una hora, por lo menos.

El fabricante especificará y garantizará los [redacted] todas las características físicas, incluido las mecánicas y, además, las que determine el PCTP en casos especiales.

Las uniones metalmetal solamente se aceptarán cuando sean del tipo esferacono, tipo "ermeto" o similares.



También podrán utilizarse uniones con junta de caucho sintético, siempre que ésta trabaje a compresión sobre asientos planos de suficiente sección para asegurar una perfecta estanqueidad.

No se utilizarán uniones roscadas, o con manguitos roscados, más que en los casos indispensables, tales como el montaje de aparatos de tuberías donde no fuese posible realizar soldaduras con garantías de estanqueidad. En estos casos, la rosca deberá ser cónica, realizada en taller y asegurarse la estanqueidad mediante teflón, o una pasta de estanqueidad debidamente homologada por el Ministerio de Industria.

No se podrán utilizar en ningún caso llaves de macho cónico sin fondo. Sólo podrán emplearse llaves debidamente homologadas por el Ministerio de Industria.

Instalación de tuberías

GENERALIDADES

Las instalaciones pueden ser enterradas, empotradas y vistas.

Las ascendentes irán siempre vistas o en cajeros formados tanto en su parte superior como inferior, y accesibles.

Los recorridos previstos para los conductos y los destinados a los diversos elementos de la instalación no deben requerir perforación que comprometa la solidez del inmueble.

Los dispositivos de cierre deben ser fácilmente accesibles y estar situados lo más cerca posible del origen de la parte de instalación que estén destinados a aislar.

Se prohíbe la entrada a través de sótanos de emanaciones de gases más densos que el aire. No obstante, en casos excepcionales, y si resultara imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización de entrada del gas es continua, es decir, sin dispositivos de cierre, ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano, se podrá admitir la entrada de una canalización de gas más denso que el aire, siempre que vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano, y siempre que estos extremos estén a más de tres metros de las aberturas de ventilación del sótano. Los patios que no estén a mayor altura que la calle y en comunicación con ella mediante rampa serán considerados como sótanos a estos efectos.

Excepcionalmente se podrá autorizar el paso de tuberías, sin vaina de protección, en los pasos por sótanos a que se refiere este párrafo de gases más densos que el aire, si por la configuración del trazado de la tubería o por la necesidad de acometidas en patios fuese una grave dificultad la colocación de la vaina continua. Para este tramo, que deberá ser la tubería de acero estirado y sin soldadura, se exigirá una prueba de resistencia mecánica autorizada por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

En el caso de gases menos densos que el aire, se podrá admitir la entrada de una canalización a través de un sótano en casos excepcionales, y si resultase imprescindible por la naturaleza de la edificación, siempre que el sótano esté suficientemente ventilado y si la canalización es continua, es decir, sin dispositivos de cierre ni derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido por el sótano o siempre que la canalización vaya contenida en una funda de acero continua, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano.

Se instalarán válvulas de cierre del servicio de gas para cada uno de los abonados. Se dispondrán en el exterior de la vivienda, en un punto accesible desde el interior y desde el exterior, y si no fuese posible, se dispondrá una válvula accesible desde el exterior y otra accesible desde el interior.

Se autoriza la instalación de solamente una válvula accesible desde el interior de la vivienda en los casos en que no exista ninguna posibilidad de instalar otra accesible desde el exterior.

Cuando se necesite una protección, el diámetro interior de la funda de acero deberá ser superior, al menos, en un centímetro al diámetro exterior del tubo al que proteja.

Para gases húmedos, el trazado debe tener una pendiente continua que asegure el flujo de los eventuales condensados hacia los puntos bajos. Podrán realizarse inversiones de pendiente disponiendo los adecuados dispositivos de evacuación de condensados.

Los orificios de purga de las condensaciones deben estar provistos de órganos que aseguren su estanqueidad, tanto respecto al gas como a los líquidos.

Se prohíbe pasar los tubos por conductos de productos residuales o por los forjados que constituyen el suelo de las viviendas.

Instalaciones enterradas

Los tubos de las instalaciones enterradas para gases húmedos tendrán una pendiente no inferior al 1 por 100.

Los tubos estarán enterrados a una profundidad suficiente o bajo adecuada protección.

Los tubos expuestos a corrosión deberán ser convenientemente protegidos.

Los tubos que deban atravesar muros o cimentaciones deberán ir protegidos por una funda o vaina que estará sellada en su extremo, para prevenir la entrada de gas o agua al edificio.

Los tubos no podrán atravesar cavidades no ventiladas. Si no se puede cumplir esta condición, la tubería irá alojada en una vaina continua y estanca, abierta y sobresaliendo al exterior por ambos extremos.

Las tuberías deben estar colocadas sobre un fondo de zanja estable, sólido y sin piedras. El relleno de aquéllas se efectuará con material que no dañen ni ataquen a la tubería.

Por razones de seguridad, las arquetas donde se alojen las llaves de entrada a los edificios deberán mantenerse accesibles con carácter permanente.

Instalaciones empotradas

Las instalaciones empotradas sólo se habrán de construir con tubo de acero con estanqueidad por soldadura. Los tubos de plomo o cobre solo podrán usarse en el caso que la parte empotrada no exceda de 40 centímetros de longitud y esté destinado a rodear obstáculos o tener acceso a órganos de maniobra.

Los tubos de las instalaciones empotradas tendrán un diámetro mínimo de 12,5 milímetros, su trazado debe ser vertical u horizontal (con una pendiente del 0,5 por 100, si el gas es húmedo).

No se permite el contacto directo de la tubería con las partes metálicas del edificio, ni con ninguna otra tubería.

Se prohíbe el paso de las tuberías por huecos vacíos de la construcción, a menos que éstos se rellenen.

Los tubos que deban pasar por cámaras cerradas, no ventiladas, como attillos, cielos rasos, etc., deben ser continuos, sin instalar dispositivos de cierre, derivaciones ni uniones que no sean soldadas en su recorrido, y obligatoriamente ir dentro de una vaina ventilada.

Según el material de la tubería y el del muro y recubrimiento, aquélla deberá protegerse de la eventual corrosión.

Las llaves, accesorios y uniones mecánicas deben estar situados obligatoriamente en alojamientos accesibles y ventilados.

Se limitarán al mínimo las uniones soldadas de [redacted] empotrados.

Instalación vista

No deben situarse las tuberías en lugares que queden expuestas a choques o deterioros, o en la proximidad de bocas de aireación, ventilaciones y tragaluces.

No se permite el paso de las tuberías por los conductos de gases quemados, conductos de ventilación, tubos de evacuación de basuras, huecos de ascensores o montacargas, locales de transformadores, locales de recipientes y depósitos de combustibles líquidos.

Tampoco podrán alojarse en los cielos rasos, dobles techos, cámaras aislantes y similares, salvo que las tuberías sean de acero con uniones soldadas y estén incluidas en vaina ventilada.

Si se ponen en canales o cajetines, éstos deberán ser ventilados por ambos extremos y accesibles.

Las tuberías no deben estar en contacto con conducciones de vapor, agua caliente o eléctricas. La distancia mínima entre una tubería [redacted] tra de las conducciones citadas debe ser de tres centímetros en cursos paralelos o de un centímetro cuando se crucen. La distancia mínima entre una tubería de gas y un conducto de evacuación de humos o gases quemados deberá ser de cinco centímetros [redacted]

Los dispositivos de fijación deben estar situados de tal manera que quede asegurada la estabilidad y alineación de la tubería.

No deben instalarse tuberías al nivel del suelo, siendo la distancia mínima autorizada entre aquéllas y éste la de cinco centímetros.

La tubería para gases húmedos debe tener una pendiente continua del 0,5 por 100, salvo en habitaciones o descansillos, que puede ser horizontal en longitudes no mayores de seis metros.

Procedimiento de empaquetado

Empaquetado en atmósfera clase 100. Sellado final en clase 10. Piezas de ajuste y unión, envasadas en clase 10. Suministradas selladas con tapas de polietileno en film de nylon, en clase 100.

Doble empaquetado en mangas de polietileno y sellados térmicamente. Transporte en caja con rigidez adecuadas, con protección [redacted]

Documentación aportada

Todos los productos servidos estarán acompañados en certificado de inspección de acuerdo con norma EN10204-3.1B, incluyendo su composición química, los estándares de la tubería y los resultados de las pruebas en fábrica.

Asimismo, certificará la rugosidad, el tipo de tratamiento superficial y todas la certificaciones necesarias de acuerdo a la normativa PED 97/23/CE de fabricación de equipos a presión y de los conjuntos sometidos a una presión máxima admisible PS superior a 0,5 bar.

Botellas y botellones

1 Condiciones generales.

El material utilizado para la fabricación de las botellas debe ser acero calmado, elaborado en horno eléctrico, Martín Siemens u otro procedimiento similar. El fabricante establecerá medios adecuados para identificar las botellas con las coladas de acero de las que se hicieron.

2 Composición química.

Las botellas de acero sin soldadura se fabricarán íntegramente: En acero al Cr-Mo u otros aceros aleados, para aquellas botellas cuya presión de prueba Ph sea mayor de 100 kg/cm². En acero al C y C-Mn, para aquellas botellas cuya presión de prueba Ph sea igual o menor de 100 kg/cm². El material utilizado para la fabricación de las botellas de acero sin soldadura no deberá exceder, en el análisis de colada, los límites que para el azufre y el fósforo se señalan a continuación:

Azufre:	0,05 por 100.
Fósforo:	0,05 por 100.

El fabricante de las botellas deberá obtener y suministrar certificados de los análisis de colada realizados en los aceros destinados a la fabricación de las botellas. La desviación máxima admisible de los análisis de comprobación a partir de los límites especificados para el azufre y fósforo en los análisis de colada será $\pm 0,005$ por 100.

3 Tratamiento térmico.








El fabricante de las botellas certificará que éstas han experimentado un tratamiento térmico, y deberá indicar en el certificado el proceso de tratamiento térmico aplicado. Se autoriza el temple en medios distintos del aceite siempre que el fabricante pruebe que el método no produce grietas de tratamiento que puedan afectar a la seguridad de la botella.

Si el grado de enfriamiento del medio es superior al 100 del agua a 20 °C sin aditivos, cada botella debe ser sometida a un método de ensayo no destructivo. Después del tratamiento térmico final el fabricante realizará un ensayo de dureza en todas y cada una de las botellas. La gama de valores de dureza obtenidos estará dentro de los límites prefijados, de acuerdo con el tipo de acero y de tratamiento térmico.

4 Marcado

Cada botella llevará en caracteres visibles y duraderos las inscripciones que se indican en este apartado. Dichas inscripciones se situarán en la cabeza de la botella, en una parte reforzada de la misma o en el collarín, que se fijará a la botella de forma permanente por medios distintos de la soldadura.

Marcas generales.

-  Nombre del gas.
-  Marca del fabricante.
-  Número de fabricación.
-  Presión de prueba hidrostática (Kg/cm²).
-  Capacidad (de agua en litros).
-  Fecha de la prueba hidrostática (mes y año).
-  Contraste del experto que llevó a efecto la prueba.

Símbolo W para las botellas templadas en medios que poseen una velocidad de enfriamiento superior al 80 por 100 de la del agua, sin aditivos, a 20 °C y revenidas posteriormente.

Otras marcas

Las botellas para contener gases comprimidos, además de las marcas generales del apartado anterior, las siguientes:

- Presión de carga (en Kg/cm²) a 15 °C.
- Peso (en Kg) en vacío, incluido soporte y collarín, pero sin válvula ni caperuza.

Las botellas para contener gases licuados y arrojados al agua llevarán, además de las marcas generales del apartado anterior las siguientes:

- Carga máxima admisible de gas (en Kg).
- Peso (en Kg) en vacío, incluido soporte, collarín, válvula y caperuza (si es fija).»

Las marcas de identificación anteriormente indicadas se estamparán en una disposición determinada, por acuerdo entre el fabricante y el cliente. Los troqueles usados para el mercado serán de pequeño radio en los cambios de posición del troquel, a fin de evitar la formación de bordes agudos en las marcas estampadas.

2.8.2.2 Pruebas de funcionamiento

- Pruebas sobre los recipientes

Todas las botellas y botellones de la instalación de someterse en fábrica a los ensayos especificados en el anexo 2 de la ITC MIE-AP7, por lo que deberán llevar grabado en la ojiva el sello del responsable que ha supervisado las mismas, así como la contraseña de tipo que corresponda.

Todas las botellas serán sometidas a una prueba hidrostática según el procedimiento siguiente:

Se observará que la presión hidrostática en las botellas se eleva gradualmente hasta que se alcanza la presión de prueba Ph. La botella se mantendrá a dicha presión el tiempo necesario para averiguar que no existe tendencia a disminuir y que la estanquidad está garantizada. Dicho tiempo será, como mínimo de treinta segundos.

Como alternativa, y cuando exista mutuo acuerdo en este respecto entre el fabricante y el comprador, se podrá observar el procedimiento siguiente:

Cada botella soportará una presión hidrostática en la cual se medirá la dilatación volumétrica de la botella bajo la presión de prueba y se comparará con la dilatación volumétrica de la botella después de quitar la presión. Si una botella muestra una dilatación permanente será rechazada si esta dilatación permanente, una vez eliminada la presión excede del 10 por 100 de la dilatación volumétrica total media a la presión de prueba.

Además, las lecturas de dilatación se registrarán el número correlativo de cada botella ensayada, de forma que la dilatación elástica (es decir, la dilatación total menos la dilatación permanente) a la presión de prueba resulte conocida para cada botella.

- Pruebas de estanquidad.

Esta prueba se efectuará para cada parte de la instalación en función de la presión de servicio a que va a trabajar la misma, pudiéndose realizar de forma completa o por tramos y siempre antes de ocultar, enterrar o empotrar las tuberías.

Esta prueba de estanquidad será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con gas inerte más difuso (helio de muy alta pureza), estando expresamente prohibido el uso de otro tipo de gas. Previo inicio de la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que estén abiertas las llaves intermedias.

En el supuesto de que la prueba de estanquidad no de resultado satisfactorio, se localizarán las fugas utilizando detectores de gases, o un producto similar y se deberá repetir la prueba una vez eliminadas las mismas.

Las pruebas de estanquidad tendrán una duración de, al menos, 24 horas y se tendrán en cuenta las fluctuaciones de la temperatura del día que pudieran afectar a la prueba.

Pruebas de limpieza en canalizaciones.

Esta prueba se realiza en todas las canalizaciones después de los barridos correspondientes en función de los tramos y el trazado, así como la disposición de los elementos de corte de flujo.

Esta prueba de limpieza será efectuada por la empresa instaladora y debe realizarse con gas inerte de muy alta pureza, normalmente s. En los tramos finales de línea se utilizará un medidor de partículas (detección de 0.1 micras o menor).

Pruebas de funcionamiento de la detección

Esta prueba se realiza para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad de la instalación.

Esta prueba se realizará con mezclas de los gases específicos de cada detector o conjunto de detectores en las concentraciones requeridas. En esta prueba se evitarán las concentraciones cruzadas que puedan producir el empleo de otros gases no específicos para el detector, ya que la prueba podría verse falseada.

Prueba sobre la soldadura

Se verificará que la soldadura ha sido realizada correctamente entre tramos, asegurando la no existencia de material que pueda dañar y que no se han introducido impurezas en el interior de la tubería. Se comprobará visualmente la terminación y correcta ejecución de la misma.

Pruebas finales

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

2.8.3 Voz y datos

2.8.3.1 Especificaciones de los elementos a utilizar en la instalación

Rosetas

Cada roseta cumplirá las especificaciones de la categoría 6 aumentada tal y como se describe en la norma EIA/TIA 568 B, y estará cableada a ocho hilos siguiendo las especificaciones que se detallan en ella con un cable que cumpla también dicha norma. Se cumplirá además todo lo exigido en la norma ISO/IEC 11801 para Class E Channel y categoría 6 aumentada.

Si los contactos se sitúan horizontalmente, se colocarán en la parte superior de forma que no se acumule el polvo sobre ellos.

Se instalarán uno o varios conjuntos de dos o más conectores en cada dependencia útil del edificio, tal y como se describe en la memoria y planos.

Cables

En la distribución (desde los armarios hasta las rosetas) se utilizará cable 23 AWG de categoría 6A clase Ea (FTP) y con cubierta sin halógenos, con un diámetro por conductor de 23 AWG, con separador de pares con sección en cruz, del tipo 10GPLUS (AC6U-HF1) de Brand-Rex o de características equivalentes. Con materiales que emiten humos no tóxicos al arder y no propagadores del fuego (LSF/OH), aptos para transmisiones a 10 Gb/s.

Este tipo de cable proporciona la máxima calidad y un alto rendimiento. Está pensado para cumplir los nuevos estándares de IEC Clase Ea -10, y preparado para la nueva aplicación de IEEE, 10GBASE-T. El cableado está disponible con y sin recubrimiento. No obstante, los productos con recubrimiento son más resistentes frente a ruidos electromagnéticos y disponen de un funcionamiento mejorado de diafonía ajena.

Este tipo de cable cumple y supera significativamente los requisitos de ISO 11801, TIA/EIA 568A y EN 50173, y tiene un rendimiento en frecuencia desde hasta al menos 500 MHz con un valor alto de ACR, por ejemplo, de 20 dB a 100 MHz. Supera los requisitos de Retraso de Propagación, Retraso diferencial y los cambios en las medidas de diafonías entre pares (NEXT), tales como Power Sum, terminación en modo común y diferencial, pruebas directa e inversa y prueba de circuito abierto terminado. Estos son parámetros esenciales para garantizar la operación en LANs de altas velocidades, pero especialmente en Fast Ethernet. Es un sistema muy insensible respecto a los cambios y variaciones de los latiguillos.

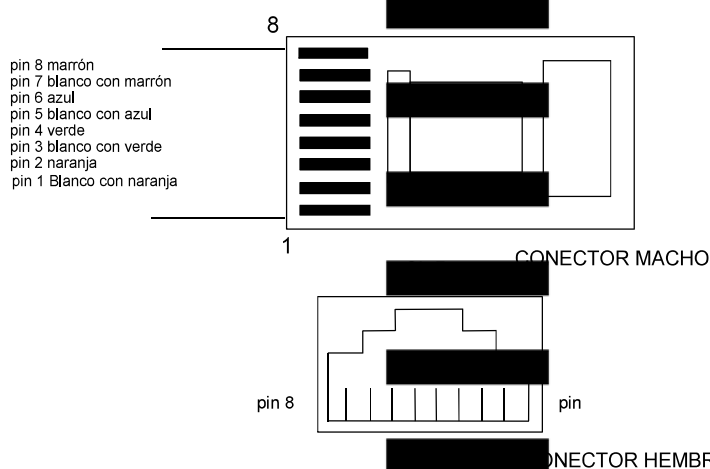
El cable posee las siguientes características:

MODELO		GPU-HF1				
Revestimiento exterior		LSZH				
Construcción		Simplex				
Diámetro efectivo		8,5 mm				
Índice de seguridad contra incendios		CEI 60332-Apartado 1				
Emisiones de gas ácido		IEC 60754-1				
Índice de uno		IEC 61034				
Peso del cable		79kg/km				
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS A 20°C						
Resistencia de bucle conductor		19 Ω / 100 m				
Desequilibrio de la resistencia del conductor		2%				
Resistencia dieléctrica		1kVcc ó 0,7 kVca en 1 min				
Velocidad de propagación		< 120pF/100m				
Atenuación de acoplamiento hasta 1Ghz		Mín. 40dB				
RENDIMIENTO TÍPICO						
Frecuencia MHz	Atenuación DB/100m	NEXT dB	PS NEXT dB	PSELFEXT dB	ACR dB	PSACR dB
1	2,1	78,8	77,7	70,0	76,6	75,6
4	4,0	69,3	67,9	58,0	65,3	63,9
10	6,3	62,9	61,3	50,0	56,7	55,0
16	7,9	59,7	57,9	45,9	51,7	49,9
100	20,4	46,6	42,2	30,0	26,3	23,9

250	33,1	40,0	37,2	22,0	6,8	4,1
300	36,6	38,6	35,8	20,5	2,1	-0,8
400	42,8	36,5		8,0	-6,3	-9,2
500	48,4	34,9	31,8	16,0	-13,5	-16,5

La asignación de colores a los pares y demás de la instalación y conexionado se encuentran recogidos en la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL, dentro del apartado correspondiente a la aplicación Clase E. Como puntualización diremos que los pares están formados por un cable de color (naranja, verde, marrón) y otro que mezcla ese color con blanco. El código de colores a seguir en el conexionado a las rosetas y conectores es el siguiente (T568B):

CONECTOR MODULAR RJ45



El destrenzado de los cables para el crimpado o insertado de conectores debe ser lo más corto posible y nunca sobrepasará los 5 mm de conector.

Cada armario de distribución se interconectará con el armario principal con un juego de cables de red, tal como se indica en la tabla siguiente. La cantidad igual o superior al número de enlaces requerido:

DISTANCIA	TIPO DE CABLE	NÚMERO DE ENLACES
hasta 90 m	FTP balanceado cat. 6A	10
	Fibra óptica OM3	8 fibras
	Fibra monomodo	8 fibras
90 - 500 m	Fibra óptica OM3	8 fibras
	Fibra monomodo	8 fibras

No se debe colocar ningún cable de esta instalación en paralelo a menos de 50 cm de un cable de tensión.

Cableado vertical.

Será un cableado de distribución en estrella, desde el armario principal a cada armario de planta, estando compuesto por un mazo de 10 cables FTP de 4 pares y categoría 6A clase EA terminados en PATCH PANEL y 6 fibras ópticas 50/125 OM3, previa aprobación de la Dirección Facultativa, con conectores RJ-45. Dicho cableado discurrirá por el edificio sobre canalización instalada en falso techo con bandeja de PVC, soportada sobre columpio en sus tramos horizontales y soportes normalizados en las bajantes, separándose 50cm. de las canalizaciones eléctricas.

Además, se instalará una manguera de cable multipar entre cada armario secundario y el principal, que se encargará de llevar el servicio telefónico a dichos armarios. Estas mangueras tendrán un número de pares (de calibre 0.5 mm²) número de grupos de rosetas que dependan del armario al que alimenten más un 30 % para averías y ampliaciones, y terminarán en ambos armarios en bloques de conectores RJ45 o similar.

El código de colores a seguir en la conexión de los pares de estas mangueras es el siguiente:

Nº DE PAR	CONDUC. 1	CONDUC. 2	Nº DE PAR	CONDUC. 1	CONDUC. 2
1	Negro	Azul	26	Blanco	Amarillo
2	Negro	Naranja	27	Blanco	Violeta
3	Negro	Verde	28	Azul	Rojo
4	Negro	Marrón	29	Azul	Amarillo
5	Negro	Gris	30	Azul	Violeta
6	Azul	Blanco	31	Verde	Rojo
7	Azul	Naranja	32	Verde	Amarillo
8	Azul	Verde	33	Verde	Violeta
9	Azul	Marrón	34	Rojo	Gris
10	Azul	Gris	35	Rojo	Naranja
11	Naranja	Blanco	36	Rojo	Amarillo
12	Naranja	Verde	37	Rojo	Marrón
13	Naranja	Marrón	38	Rojo	Violeta
14	Naranja	Gris	39	Gris	Amarillo
15	Verde	Blanco	40	Gris	Violeta
16	Verde	Marrón	41	Naranja	Amarillo
17	Verde	Gris	42	Naranja	Violeta
18	Marrón	Blanco	43	Amarillo	Marrón
19	Marrón	Gris	44	Amarillo	Violeta
20	Gris	Blanco	45	Marrón	Violeta
21	Negro	Gris	46	Marrón osc.	Negro
22	Negro	Rojo	47	Marrón osc.	Azul
23	Negro	Gris	48	Marrón osc.	Rojo
24	Negro	Violeta	49	Marrón osc.	Naranja
25	Blanco	Rojo	50	Marrón osc.	Amarillo

Se deberá documentar todas estas instalaciones con las correspondientes hojas de grupo y de caja según un formato definido por la propiedad.

En caso de ser necesario, si se emplease el armario principal como repartidor de edificio se deberá procurar mantener en el lazo izquierdo los pares que llegan de la central y en el derecho las mangueras que salen a los armarios secundarios, dejando en la parte inferior el espacio libre para el crecimiento de ambos sistemas. Si esto supone un desaprovechamiento notorio del espacio en el armario podrán mezclarse ambas distribuciones.

Cableado horizontal o de planta.

Será un cableado de distribución en estrella, con un cable de FTP 4 pares y categoría 6A Clase Ea terminado en la vertical y en el punto de usuario en una base RJ-45, integrada en una caja de múltiples servicios, previa autorización de la propiedad facultativa. Las cajas de servicios quedarán configuradas en base a los servicios que prestarán según la distribución planteada en plano.

Deberá cumplir las normativas siguientes:

 ANSI/TIA 568B.2 Addendum 10 D3.0

ISO/EIC 11801 ed2.1 - 2nd FPDAM

EN 50173-1 ed2.0 Sec Enq

De acuerdo a lo marcado en la norma ISO 11801, la longitud máxima de una conexión en par trenzado es de 90 metros, tanto en armarios como entre armario y roseta. A estos 90 metros hay que sumar 10 metros adicionales destinados a los latiguillos de conexión en el puesto de trabajo y en el armario de distribución.

Elementos de distribución.

La distribución se llevará a cabo, en general, por falso techo registrable mediante bandejas de PVC perforadas. En falso techo liso se utilizarán con tubos rígidos o corrugado ubicándose los necesarios registros para derivaciones. Sin embargo, en los puntos donde no sea posible hacerlo, o bien en las bajantes de las tomas se utilizarán canaletas de material plástico.

Armarios de distribución.

Habrà un armario principal de distribución denominado "armario principal del edificio" que es el que recibirá la interconexión del Campus. El conexionado de los armarios permitirá siempre alcanzar, de la forma más simple, todas las terminales del mismo, pudiendo realizarse cualquier asignación a los puntos terminales

Se incluirá una regleta de conexión de pares telefónicos, en número igual o superior al de las tomas de servicio indicadas.

Se incluirá en el armario una instalación eléctrica compuesta de un magnetotérmico de protección y de seis enchufes con toma de tierra para los armarios de planta y doce enchufes para el armario principal.

La entrada de tensión de los armarios se realizará en un punto distinto al de la entrada del resto de los cables.

Es necesario prever una acometida para la entrada de los cables del sistema troncal en el edificio.

Los armarios de distribución serán metálicos, tipo rack de 19" ampliado que permita trabajar cómodamente (800 mm de ancho), tendrán paneles laterales que se abran con facilidad para un acceso lateral, puertas batientes en ambos sentidos y serán accesibles para los cables tanto por la parte posterior como por la base del armario. Tendrán una profundidad mínima de 600 mm, e irán provistos de toma de tierra y cerradura en las puertas.

El armario principal de edificio será, como mínimo, de 45 unidades de altura y con medidas de 800 x 800 mm (ancho x profundo). La altura mínima de los armarios secundarios será lo más cercana posible al doble de la necesaria para alojar los elementos de la instalación y la electrónica básica de red inicialmente prevista.

Los armarios dispondrán de pasacables en forma de anillos de plástico en los laterales y de regletas pasacables horizontales que permitan una colocación ordenada de los latiguillos.

El armario principal será a su vez armario de distribución si el número de armarios secundarios lo permite (deberán quedar como mínimo 7 unidades libres para futuras ampliaciones), si no, deberá dedicarse sólo a interconexión entre los armarios secundarios.

En los armarios de distribución se procederá al conexionado de los cables en la forma siguiente:

El cableado de distribución hacia las rosetas se conectará de tal forma que al menos un cable de cada toma de servicio finalice en un conector RJ-45 categoría 6A Clase Ea para datos y otro para voz. El tercer cable de aquél que lo tengan finalizará en otro conector RJ-45 Categoría 6A o equivalente (todas las conexiones satisfarán las características de Clase Ea de la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL).

- El cableado de datos que une el armario de distribución con el principal irá conectado a una regleta aparte tipo RJ-45 categoría 6A Clase Ea (todas las interconexiones satisfarán las características de Clase E de la norma ISO/IEC CLASS E CHANNEL) y a una bandeja de conectores de fibra (si se instala este tipo de cables), que se situarán en la parte superior del armario. Los conectores a emplear para la fibra serán SC tanto para fibras multimodo como para fibras monomodo. Si existen unidades de conexión mixtas de fibra y RJ-45 pueden usarse para estas conexiones. En el armario principal de edificio los enlaces con los armarios secundarios situados en la parte superior se dispondrán de acuerdo con la distribución geográfica de estos armarios en el edificio (arriba los de las plantas superiores, a la izquierda los de un lado del edificio, etc.)

- El cableado telefónico que una el armario de distribución con el principal se conectará en un panel de conexión de cables telefónicos, de conectores RJ45, que se situará en la parte inferior del armario. En esta regleta se emplearán bloques de 5 terminales que se pondrán juntos formando un conjunto uniforme de 100 pares.

Se incluirá en cada armario una instalación eléctrica compuesta de un magnetotérmico de protección (16 A) y de seis enchufes eléctricos de tipo ordenador con toma de tierra (el armario principal dispondrá de 12). Esta instalación se ubicará en la parte posterior del armario, preferiblemente abajo, y será fácilmente accesible desde el frontal o los accesos laterales al armario.

La alimentación del armario principal provendrá de una salida independiente del cuadro eléctrico principal del edificio, y estará convenientemente identificada

- Cable de fibra óptica de enlace.

Para conectar la red de datos del edificio con el exterior, se instalará un cable o cables de fibra óptica que una dicha red con el panel de fibras ubicado en el C.P.D. de la Universidad, incluyendo los latiguillos necesarios para realizar todas las conexiones. Dicho cable o cables (lo que sea más económico) constarán de 12 fibras multimodo OM3 y 12 fibras monomodo e irán recubiertos por una pantalla de acero con protección antirroedores y antihumedad. Las fibras ópticas se terminarán en conectores SC.

2.8.3.2 Normas de instalación

- Generalidades.

En la fase de instalación se tendrá en cuenta la elaboración de los esquemas y representaciones de las instalaciones tanto en canalizaciones subterráneas como en las interiores de los edificios, con el objeto de conseguir la correcta ubicación de los conductos y poder utilizarlos en diseños de modificación o ampliación de la red.

La canalización interior se realizará de acuerdo y bajo la supervisión de la dirección facultativa, en función de las características arquitectónicas del edificio.

En la tirada de cable de fibra óptica se tendrá especial cuidado en evitar curvaturas superiores a las máximas admitidas, de acuerdo con las normativas internacionales. Se evitará dañar la cubierta exterior del cable. Se realizarán medidas de las fibras una vez instalado el cable. El cable que presente deficiencias deberá ser sustituido a juicio de la dirección facultativa, quien supervisará los empalmes de fibra que se tuviesen que realizar.

Para la realización de las conexiones se utilizará herramienta adecuada al conector o tipo de conexión, debiendo quedar perfectamente realizada.

Los mazos del cableado interior deberán presentar una estructura ordenada, agrupando los cables por mazos, y estos en grupos de mazos.

Se deberá prestar atención especial al rotulado y identificación de todo el cableado en los armarios de distribución, empleando colores, etiquetas, collarines, etc.

Todo el conexionado se deberá realizar a base de bornes normalizados, procurando la mayor unicidad, intercambiabilidad y simplicidad en las conexiones, sin perjuicio de su flexibilidad.

Todos los equipos, armarios y estructuras metálicas deberán estar conectados a la red de tierra.

La determinación exacta de la situación de los equipos activos corresponderá a la dirección facultativa, en función de las necesidades detectadas en el momento de la instalación o, en base a su criterio, respetando las ya fijadas en el proyecto.

Canalización horizontal.

Los tramos de canalización en cada espacio deberán colocar sobre el zócalo o, por encima del mismo, a una altura no superior a 95 cm. del suelo, o por arista superior en función del mobiliario e instalaciones existentes. El resto de canalización se dispondrá por donde menos afecten a otros servicios, favoreciendo la estética y optimizando la tirada. Los trazados recomendados son: en bandeja por el falso techo, en canal situada en la parte superior de la pared.

2.8.3.3 Timbrado, pruebas y documentación

Timbrado y Pruebas.

El timbrado se realizará según se indica en los planos de proyecto y según indicaciones de la Dirección Facultativa en fase de ejecución.

Para todos los pares de cables FTP se llevará a cabo las pruebas de conformidad a la categoría 6A de la EIA/TIA 568/ la clase Ea de la norma ISO 11801 (pares cruzados, longitud, retardo de propagación, impedancia característica, pérdidas de retorno, diafonía, ACR, resistencia óhmica en continua, retardo de propagación, ruido, pares cruzados, etc. en el caso de los pares de cables y atenuación óptica de banda, pérdidas de retorno y retardo de propagación en el caso de fibra óptica) y los valores deberán estar dentro de la especificación de dicha norma, debiendo cumplir todos los enlaces la especificación "Enlaces de clase Ea".

En las fibras ópticas se valorará la realización de medidas de reflectometría en ambos sentidos, en los que la atenuación deberá estar repartida de forma lógica entre los distintos componentes, no debiendo existir ningún punto de fallo potencial en el futuro. En cualquier caso la atenuación no superará los 0,5 dB en los conectores y los 0,3 dB en los empalmes de los pigtails.

Todos los valores deberán estar dentro de las especificaciones de dichas normas, debiendo cumplir todos los enlaces la especificaciones de la norma. Enlace permanente clase Ea.

El protocolo de medidas a emplear será el especificado en la norma TIA TSB 67 o el que lo sustituya donde la ISO IEC 11801 no alcance, debiendo emplearse medidores considerados aptos para categoría 6A. Los medidores se deberán programar para realizar el Autotest de Clase Ea Permanent Link.

Todos los materiales a emplear deberán cumplir las normas europeas y españolas de compatibilidad electromagnética aplicables, y en especial la UNE 50081 (norma genérica de emisión), UNE 20-726-91 (norma específica de emisión) y la UNE 50082 (norma genérica de inmunidad).

Documentación.

Como documentación fin de obra se entregará lo siguiente:

- Garantía de instalación del fabricante o (cobre y fibra). En ella deberá constar el tiempo durante el cual el fabricante garantiza que la instalación cumple los parámetros certificados, que será como mínimo 15 años
- Certificaciones de los enlaces de fibra:
 - Como proyecto del Certificador
 - En informes de texto.
- Certificaciones de todas las tomas de en soporte magnético en los siguientes formatos:
 - Como proyecto certificador.
 - En texto separado por comas (csv)
 - En informes de texto
- Planos incluyendo:
 - Situación de tomas de voz y datos con de cada toma
 - Recorrido de las canalizaciones
 - Situación de los armarios de voz y datos con el nombre de cada armario
 - Situación del repartidor de telefonía.
- Esquema de la distribución de pares desde el repartidor de telefonía a los armarios, nº de pares a cada armario, nº de pares que caben en el repartidor, nº de pares libres en el repartidor.
- Esquema de los armarios con la numeración de tomas por paneles incluida, marca de paneles, tipo de conectores de fibra,
- Llaves de todos los armarios incluido el repartidor de telefonía.
- La documentación del cableado telefónico en el listado pares-rack.

Las empresas instaladoras deberán aportar antes de realizar la obra un ejemplo de la documentación a entregar, un resumen de capacidad del medidor o medidores (si hay que medir también fibra) a emplear para realizar la certificación con una copia del o los certificados de homologación de los mismos y un listado de obras similares realizadas que demuestren su competencia en la materia.

También se exigirá el certificado de garantía del fabricante del sistema de cableado instalado. Dicha garantía tendrá una validez de años. Se exigirá que la empresa que realice la instalación tenga el título de Instalador Autorizado del fabricante cuyos materiales haya instalado.



2.8.3.4 Especificaciones Técnicas para hospitales de Madrid Digital

Para el diseño e instalación del sistema de cableado estructurado de los Centros de Salud y de Especialidades se debe aplicar la Normativa Técnica de Madrid Digital en su versión más actualizada. En el caso de los Hospitales se incluirá adicionalmente las indicaciones dadas a continuación en este documento, con el fin de disponer en estos centros especialmente sensibles de unas infraestructuras de cableado que garanticen en alto grado los siguientes aspectos:

- Disponibilidad 24x7, minimizando las caídas del servicio.
- Capacidad suficiente para poder desplegar los servicios previstos a futuro.
- Operatividad que permita el mantenimiento y crecimiento de los servicios actuales de una manera rápida y fiable.

Topología de red

La norma ANSI/TIA-1179 específica para entornos hospitalarios, indica un mínimo de dos diferentes entradas de proveedores de redes de comunicaciones. En los centros hospitalarios, por lo tanto, se diseñará una topología de red en estrella con doble nodo central instalando así un sistema redundante tanto a nivel de electrónica de red como de cableado estructurado. Se dispondrán mínimo dos salas técnicas principales que alojarán sendos nodos de comunicaciones centrales enlazados entre sí mediante fibra óptica. Así mismo, se instalarán, repartidos por el centro, nodos secundarios como sean necesarios para cumplir con los requerimientos de distancia máxima permitida para el cableado horizontal de alimentación de red de los puestos de trabajo. Desde ambos nodos centrales y en estrella se alimentará a dichos nodos secundarios a través de enlaces verticales redundados en fibra.

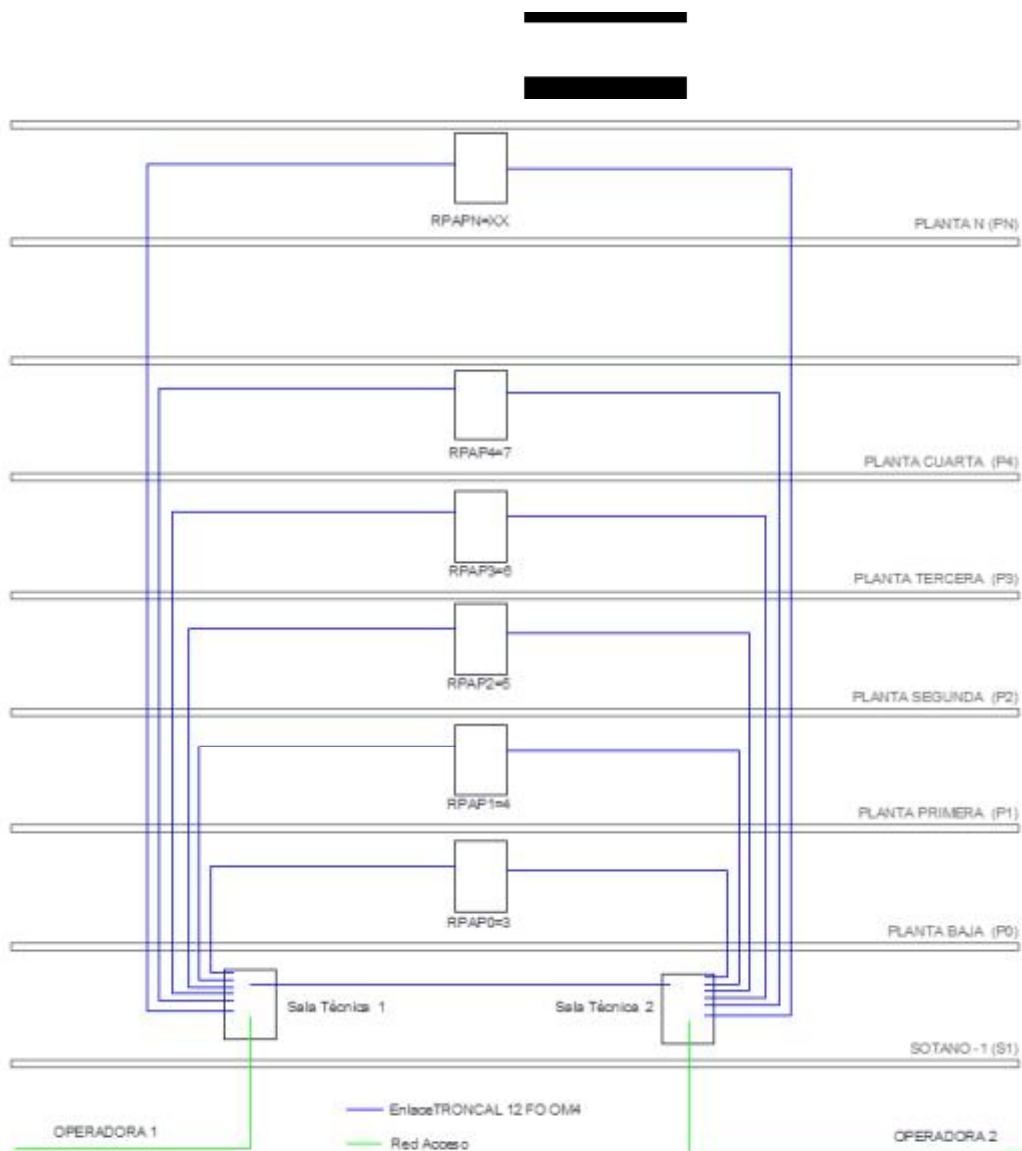


Figura 16 – Topología a nivel físico para un hospital de un único edificio



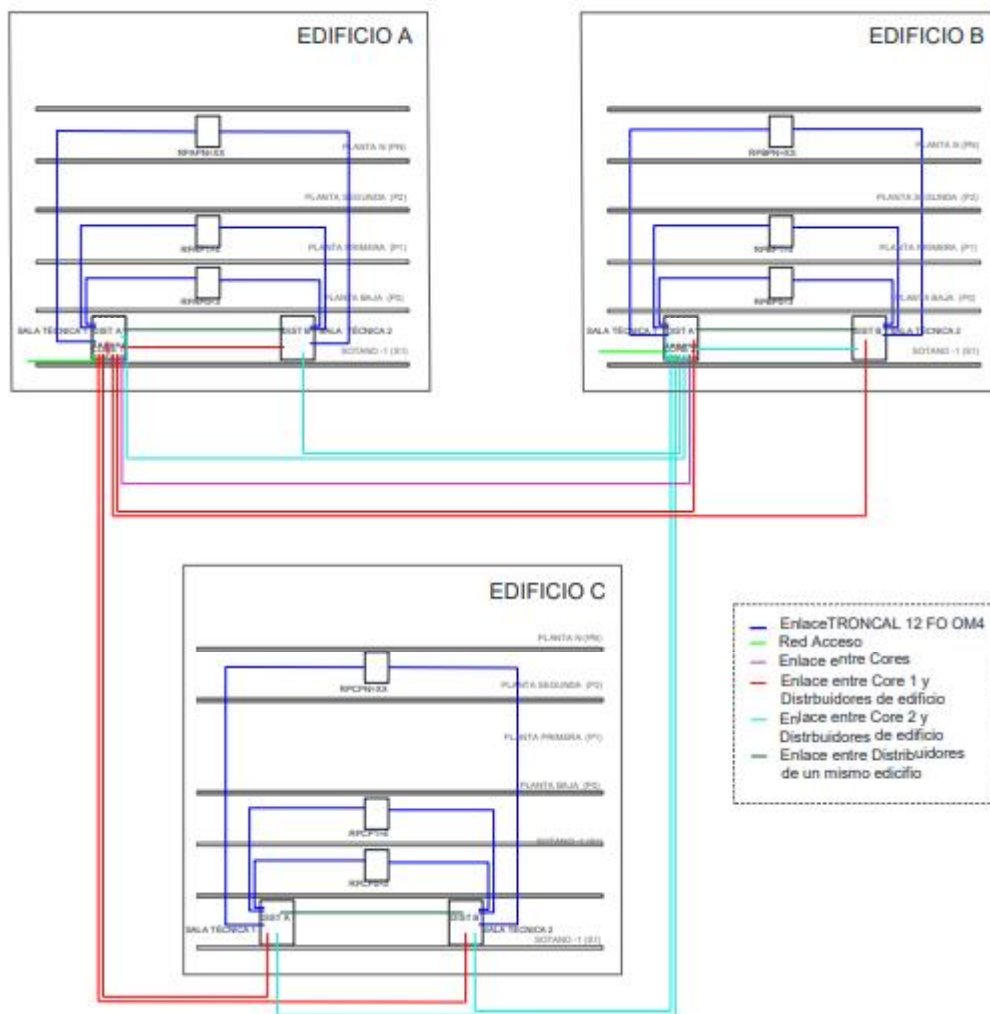


Figura 17 – Topología a nivel físico para un hospital de más de un edificio

Subsistema vertical y de campus

En el diseño de los enlaces verticales y de campus se debe tener en cuenta:

- En fibra óptica especificar siempre enlaces entre planta y rack de edificio o rack principal de al menos de 12 FO tipo OM4.
- Los enlaces entre rack principal (RT) y racks de edificio serán también enlaces de 12 FO tipo OM4 o Fibra Monomodo según la distancia entre repartidores y la velocidad de transmisión deseada cuya máxima vendrá definida por la electrónica de red. En el caso de que con la fibra tipo OM4 no cubramos las necesidades de velocidad de transmisión exigida por la electrónica de red debido a elevadas distancias entre los repartidores utilizaremos fibra monomodo OS2.
- Para la toma de decisión del tipo de fibra óptica a utilizar en los enlaces tendremos en cuenta la tabla de distancias máximas presentada en el capítulo 02 – Normativa.

- En la instalación de enlaces redundantes hay que considerar caminos independientes para las diferentes mangueras de fibra que alimentan al equipo.

Subsistema horizontal

- Se contemplará el uso de cable UTP CAT6A para poder contar con enlaces 10GbaseT

Salas técnicas

- Se deberán cumplir lo indicado en la Norma de Madrid Digital en cuanto al diseño de estos recintos, tanto principal como secundario.
- La norma ANSI/TIA-1179 recomienda tener espacio destinado para el cuarto de telecomunicaciones principal o principal secundaria que permita el crecimiento del 100%. La norma propone salas técnicas de 12 m2 o más.

Armarios Repartidores

- Ubicar los repartidores siempre en cuartos de telecomunicaciones de uso exclusivo y de acceso controlado, evitando pasillos y salas compartidas con otros servicios (limpieza, almacenes, etc...).
- Contemplar los espacios necesarios para la instalación de los racks y la apertura de sus puertas en todas las direcciones.
- Contemplar las posibles ampliaciones de racks.
- La anchura mínima de los racks debe ser de 800 mm para poder disponer de pasahilos verticales. El fondo mínimo de los racks debe ser de 800 mm, para poder acoger electrónica de gran formato.
- Teniendo en cuenta la Normativa Técnica de Madrid Digital para sedes grandes (sedes con varias plantas o edificios y varios repartidores), en el RTIC existirá un armario para las tomas horizontales a las que deba darse servicio al RTIC y adicionalmente un armario rack dedicado exclusivamente para el uso de los operadores, de fondo 1.000 mm (para hospitales con más de 900 extensiones de telefonía).

Densidad de las áreas de trabajo

La norma ANSI/TIA-1179 define diferentes áreas de trabajo en instalaciones sanitarias con requisitos de

cableado muy diferentes entre ellas.

Hay once clasificaciones de áreas de trabajo en un entorno hospitalario, entre las que se incluyen:

☐ Servicios al paciente

Cirugía/Procedimientos/Quirófano

- Emergencias
- Atención ambulatoria

- Salud femenina
- Diagnóstico y tratamiento
- Cuidadores • Servicio/Soporte
- Instalaciones
- Operaciones
- Cuidados intensivos

Cada una de estas categorías contiene subgrupos específicos, llevando el número total de áreas de trabajo definidas a 75.

A cada área de trabajo se le asigna una densidad recomendada calificada como baja, media y alta, lo que provee una pauta sobre cuántas tomas de datos son apropiados según el espacio.

- Área de Baja Densidad (L): se define entre 2 y 6 tomas
- Área de Media Densidad (M): de 6 a 14 tomas
- Área de Alta Densidad (H): para áreas que deben contar con más de 14 tomas.

Estas recomendaciones incluyen las necesidades futuras y no se limitan al número de tomas de datos necesarias en el momento de la planificación. De acuerdo con la norma, a continuación, se define el tipo de densidad en función del subgrupo

	SERVICIOS AL PACIENTE						
Administración	Registro	Cuarto del paciente	Sala familiar	Sala de espera	Estación de enfermería	Biblioteca	Consulta
M	M	H	L	L	H	M	L

	CIRUGÍA / PROCEDIMIENTOS / QUIRÓFANO					
Preparación del paciente	Hospitalización	Sala de Recuperación	Esterilización	Cuidados intensivos	Quirófano	Anestesia
M	M	M	L	H	H	M

EMERGENCIAS				
Ingreso de Ambulancia	Evaluación	Observación	Sala de exámenes	Sala de procedimientos
L	M	H	M	H

ATENCIÓN AMBULATORIA						
Sala de procedimientos	Quirófano ambulatorio	Mamografía	Biopsia	Sala de examen	Rayos X	Hospitalización
M	H	M	L	M	L	L

SALUD FEMENINA				
Ultrasonido	Lactancia	Labor / Sala de partos	Sala de cunas	Guardería
L	L	H	H	M

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO					
Imagen de Resonancia Magnética (IMR)	Simulador y Sala de control	Acelerador lineal y sala de control	Escáner de Tomografía computarizada	Sala de procedimientos	Quirófanos
H	H	H	H	H	H
Fluoroscopia	Radiografía	Rayos X	Tratamiento por irradiación	Laboratorio	
L	L	L	L	H	

CUIDADORES				
Sala de examen	Utilería Limpia	Utilería Sucia	Alimentación	Planilla
L	M	L	M	M
Estación de Enfermería	Cuarto de trabajo	Cocina	Sala de lectura	
H	M	L	M	



	SERVICIO/SOPORTE	
Área de Banco de sangre	Área de farmacia	Área de anestesia
M	M	H

	INSTALACIONES			
Armario de portería	Cuarto Eléctrico	Habitación Comunicación/Tecnología	Utilería del Edificio	Cuarto de máquinas y ascensor
L	L	L	L	L
Cuarto de máquinas	Oficina de seguridad y Centro de mando	Mando de contra incendios	Almacenamiento especial (Baterías químicas)	
L	H	M	L	

	OPERACIONES				
Administración	Almacenamiento general	Cafetería	Servicio de comida	Duchas/Vestidores	Lavandería
M	L	L	M	L	L
Centro estéril	Sala	Suite de llamada	Áreas comerciales	Sala de conferencias	Áreas generales de oficina
M	L	L	L	L	L

	CUIDADOS INTENSIVOS	
Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)	UCI Neonatal	Recuperación
H	H	H

Puestos de trabajo para wifi

Es necesario dejar instalada junto con el montaje del sistema de cableado de datos del centro una serie de tomas previstas para la conexión de puntos de acceso (AP's) que suministren cobertura wifi.

Para ello se preverá el montaje de cajas en altura (junto al techo si no hay falso techo o dentro del falso techo si existiera) con dos tomas de comunicaciones 2TT (en previsión de futuros servicios que extiendan o complementen a la red WIFI). Estas cajas no tienen corriente ya que la electrónica de comunicaciones instalada por Madrid Digital tendrá capacidad de alimentar eléctricamente estos equipos a través del cableado de datos utilizando la tecnología PoE.

La ubicación de los puntos de acceso vendrá indicada en el estudio de cobertura realizado previamente para planificar la posición óptima de los AP; mediante dicho estudio podremos ofrecer garantía de cobertura, red [REDACTED] capacidad (alta densidad) de usuarios

Fuerza Informática asociada al sistema de cal [REDACTED]

En todos los centros sanitarios se contemplará un sistema de red eléctrica dedicada y respaldada por un Sistema de Alimentación Ininterrumpida para alimentar a los equipos de comunicaciones e informática que hay en los distintos repartidores (RT, RE y RP) y tomas de corriente protegidas de color rojo/naranja para los puestos de usuarios.

Será independiente de la red que exista en el [REDACTED] y no compartirá ningún circuito de la misma, debiendo partir del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) existente en cada uno de los edificios.

La potencia requerida en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales, del número de salas de repartidores que cuelguen de él y del equipamiento del entorno técnico de la sala de comunicaciones.

Se dotará cada sala secundaria, cuando existan, de un cuadro eléctrico exclusivo, dependiente del cuadro eléctrico del RTIC con [REDACTED] respaldada por SAI.

Las líneas de conexión entre el cuadro de edificio y los cuadros de salas que sean necesarios se realizarán en trifásica. La salida [REDACTED] de sala a los equipos y tomas de corriente se realizarán en monofásico.

Será necesario que el sistema de red eléctrica [REDACTED] equipos de comunicaciones e informática esté respaldado por un grupo electrogeno u otro tipo de suministro eléctrico complementario.

Climatización

Respecto a la instalación de climatización necesaria en las salas técnicas de los hospitales se debe tener en cuenta la normativa técnica [REDACTED] Digital relacionada con este punto:

- La climatización de las salas técnicas debe [REDACTED] dependiente del resto de instalaciones de refrigeración del centro.
- Debido a que normalmente suele haber [REDACTED] importante de cuartos de comunicaciones por la gran superficie disponible en este tipo de centros, el sistema de climatización a instalar será tipo VRV con unidad exterior común, en vez de instalar sistemas tipo Split 1x1 para cada una de las diferentes [REDACTED]
- Se deberá prestar especial atención a instalar la unidad interior de cada sala técnica ubicada de tal forma que el flujo de aire [REDACTED] directamente sobre los equipos productores de calor (SAI si lo hubiere o rack de comunicaciones)

Anexos de normativa y especificaciones técnicas de Madrid Digital

AN-01-ES-GEIN-0001-2.0 Normativa.pdf
AN-02-ES-GEIN-0001-2.0 Especificaciones por ámbito de competencias.pdf
AN-03-ES-GEIN-0001-2.0 Redes eléctricas.pdf
AN-04-ES-GEIN-0001-2.0 Certificación.pdf
AN-05-ES-GEIN-0001-2.0 Etiquetado.pdf
AN-06-ES-GEIN-0001-2.0 Control de calidad.pdf
AN-07-ES-GEIN-0001-2.0 Documentación.pdf
AN-08-ES-GEIN-0001-2.0 Guía de diseño.pdf
AN-09-ES-GEIN-0001-2.0 Guía de instalación.pdf
ES-GEIN-0001-2.0 Normativa técnica para sistemas de cableado estructurado.pdf

Valencia, en





Proyecto de ejecución para las obras de adecuación y reforma del área obstétrica del Hospital Universitario de Alcorcón, Madrid

PLANOS



valnu
Servicios de ingeniería

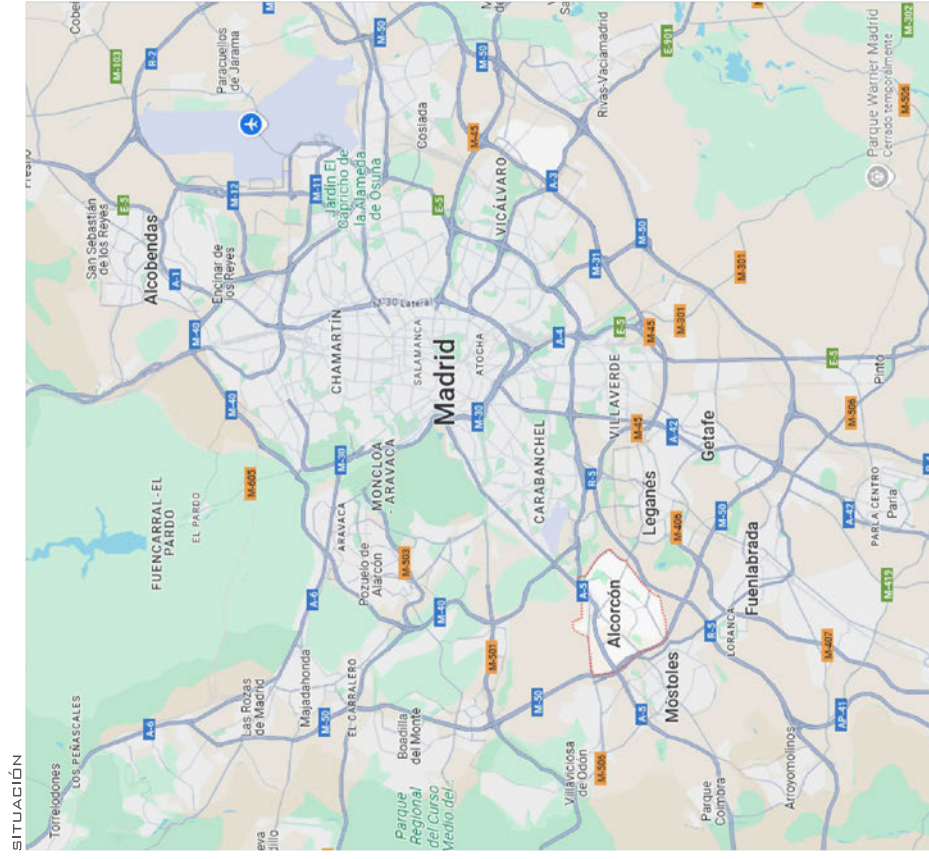


ÍNDICE DE PLANOS

3. PLANOS

	GENERALES
GEN-01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
GEN-02	ESTADO ACTUAL
GEN-03	ESTADO REFORMADO
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
IEB-01	LUMINARIAS Y MECANISMO PLANTA BAJA
IEB-02	TOMAS, CUADROS Y EMERGENCIAS PLANTA BAJA
IEB-03	UNIFILARES
	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
IFS-01	RED DE CONDUCTOS AGUA AFCH. P. BAJA
IFS-02	RED DE CONDUCTOS AGUA ACS + RETORNO. P. BAJA
IFS-03	SANEAMIENTO PLANTA BAJA
	INSTALACIONES ESPECIALES
IES-01	GASES MEDICINALES ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA
IES-02	GASES MEDICINALES ESTADO REFORMADO PLANTA BAJA
IES-03	VOZ Y DATOS,MEGAFONIA, INTERFONÍA, RTV. PLANTA BAJA
	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
PCI-01	DETECCIÓN Y EXTINCIÓN PLANTA BAJA
	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
ICA-01	RED DE CONDUCTOS PLANTA BAJA
ICA-02	RED DE IMPULSIÓN PLANTA BAJA
ICA-03	RED DE RETORNO PLANTA BAJA
ICA-04	RED DE EXTRACCIÓN PLANTA BAJA
ICA-05	ESQUEMA DE PRINCIPIO
ICA-06	DETALLES ICA





PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN.
Madrid

ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Collegiado N.º [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P.

INGENIERO

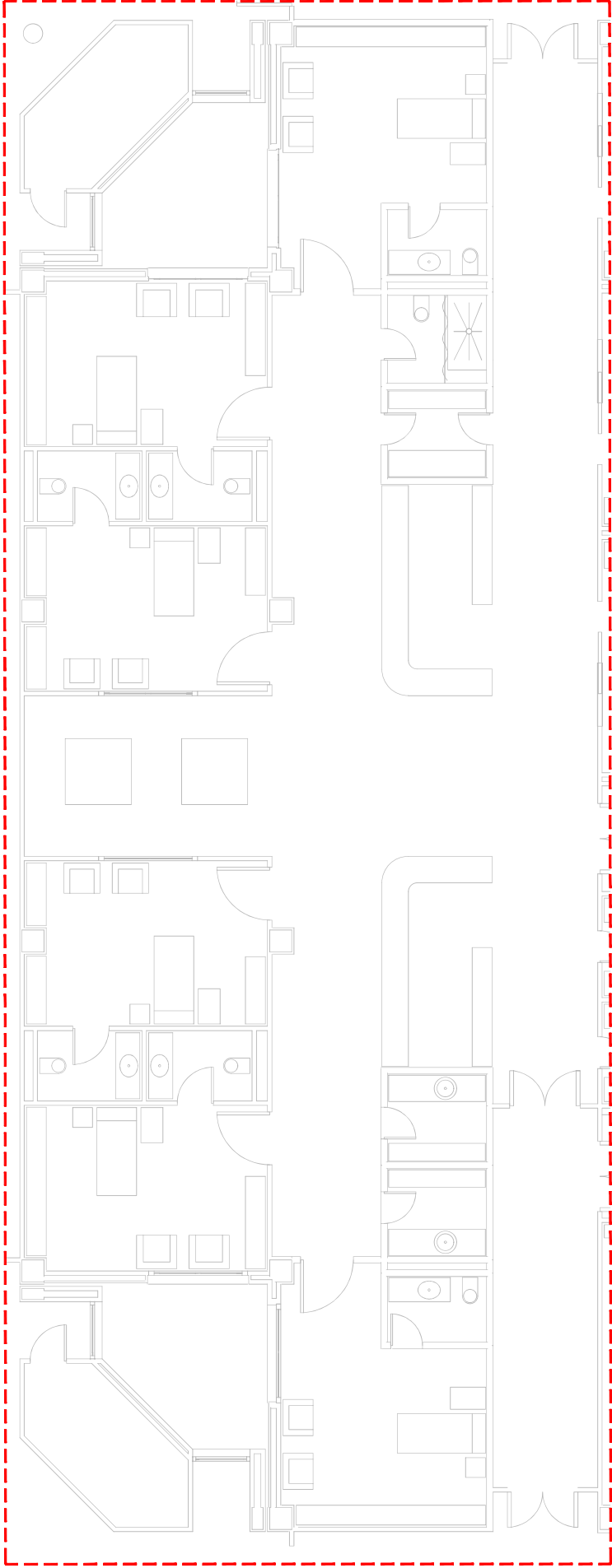
JUAN LLOBELL LLOBELL

Collegiado N° [REDACTED]

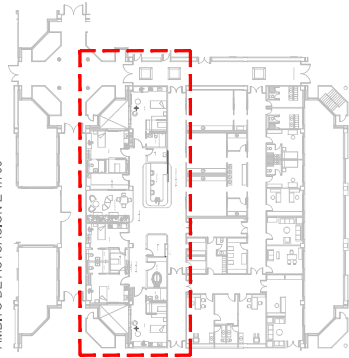
 **valnu**
VALORES EN ACCIÓN




PLANO	GENERALES	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
-------	-----------	---------------------------

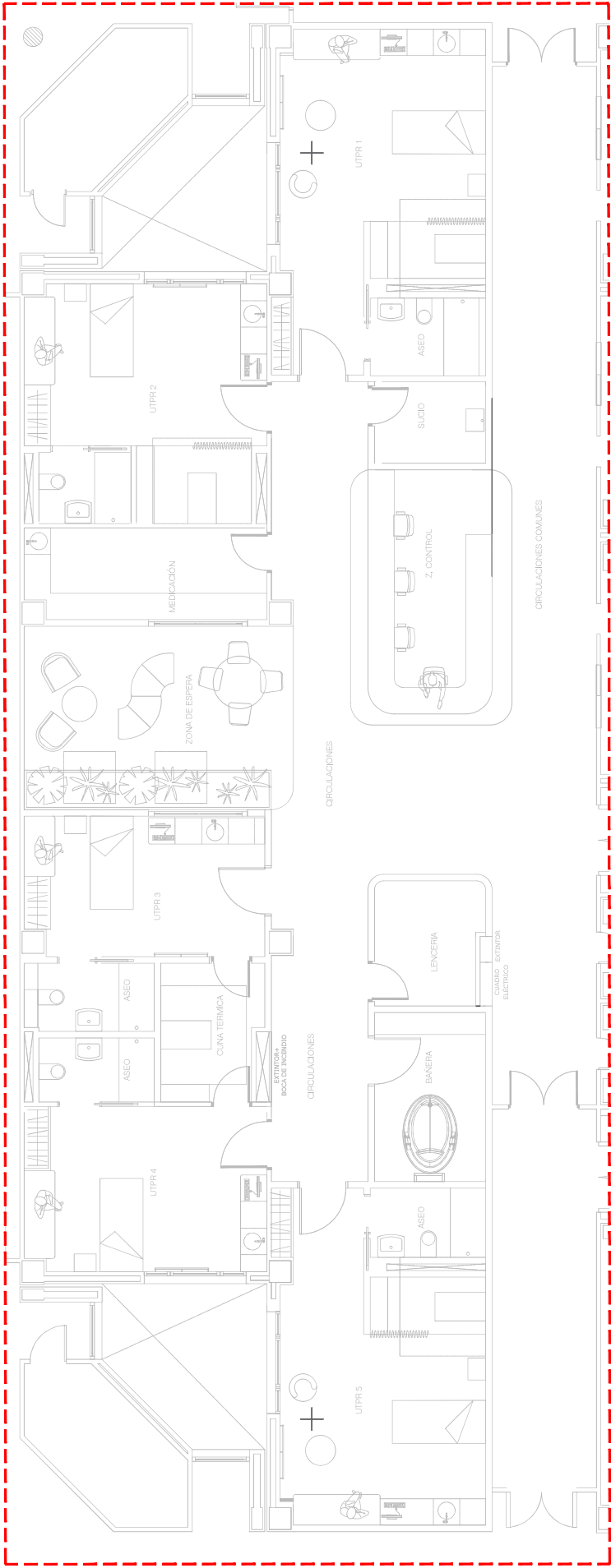
FECHA	ESCALA	GEN-01
ENERO 2025	S/E	



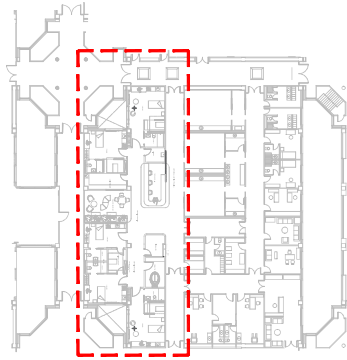
AMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700






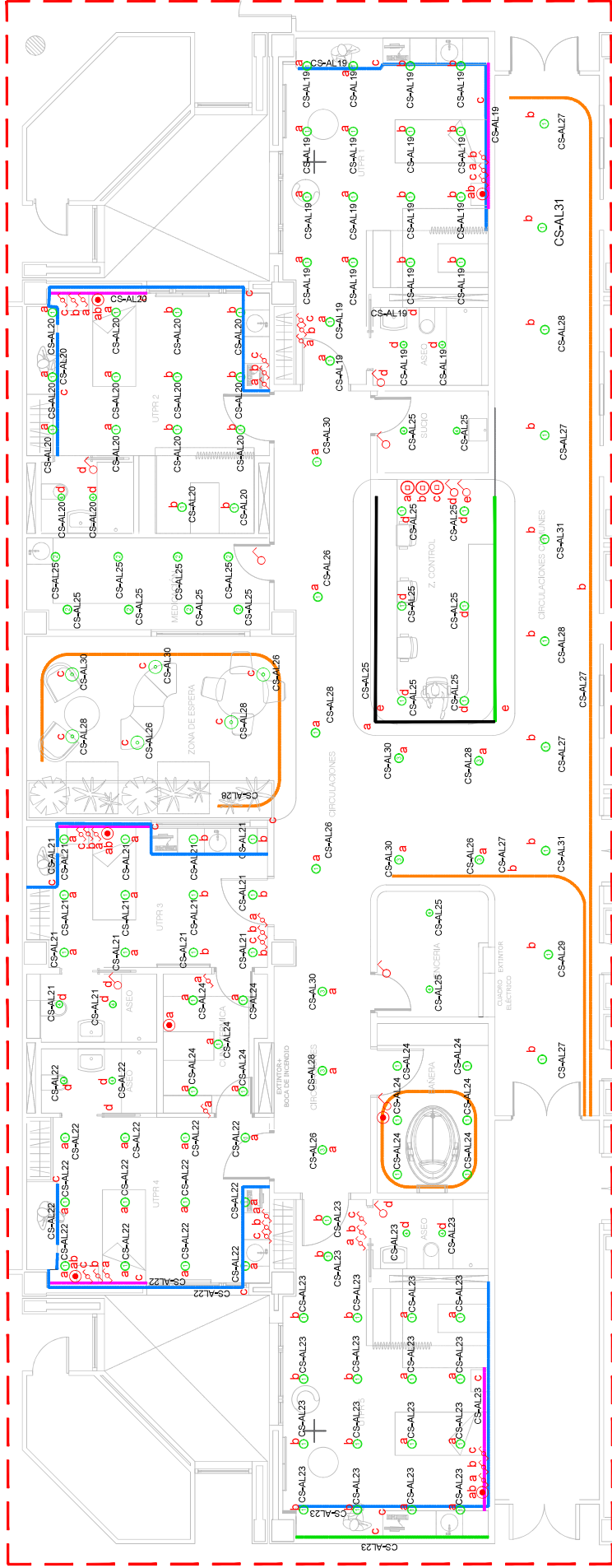
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Colegiado N. [REDACTED]		
INGENERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Colegiado N. [REDACTED]		
PLANO	GENERALES ESTADO ACTUAL P. BAJA		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100
			GEN-02



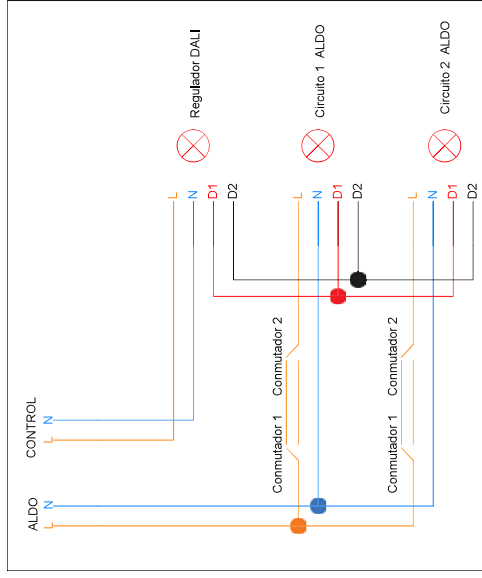
AMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Colegiado N. [REDACTED] VIRAI ARQUITECTURA S.L.P		
INGENERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Colegiado N. [REDACTED]		
PLANO	GENERALES ESTADO REFORMADO P. BAJA		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100
			GEN-03



ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN ALUMBRADO DALI EN HABITACIONES UTPRS



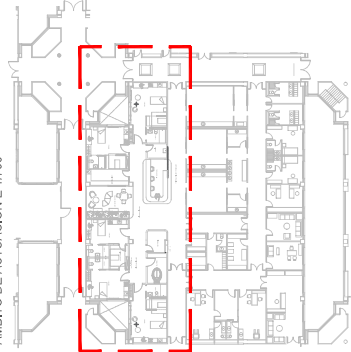
LEYENDA

- Philips LuxSpace empotrable, DALI, 20 W, D200 mm, 2600 lm, 3000 K, UGR19, IP20
- Philips LuxSpace empotrable, 20 W, D200 mm, 2600 lm, 3000 K, UGR19, IP20
- Philips GreenSpace, 10.2 W, D150 mm, 1200 lm, 3000 K, UGR19, IP20, ELP3h
- Philips Coreline Downlight gen5, 9.8W, D150mm, 1200lm, 4000K, IP20
- Philips Decorative Grand Fres Food Meat, Ra 80+ 2700K, 1700lm, MB
- Tira LED Simon Essential PRO 4.8W/m 3000K, IP20 colocada en foso superior
- Tira LED Simon Essential PRO 4.8W/m 3000K, IP20 colocada en bajos de mobiliario
- Tira LED Simon Essential PRO 4.8W/m 3000K, IP20 colocada en superior cabecero camas
- Tira LED Simon Essential PRO 4.8W/m 3000K, IP20 colocada en lucernario
- Tira LED Simon Essential PRO 4.8W/m 4000K, IP20 colocada en perfil suspendida
- Interruptor unipolar
- Interruptor conmutador
- Pulsador
- Regulador intensidad luminica

NOTAS:

La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.
Las luminarias en los aseos se colocarán fuera del plano vertical del plato de ducha.
El sensor luminoso del lucernario será colocado en la parte superior de éste enrasado en la pared buscando reducir su visibilidad dentro de éste.
Las luminarias del lucernario irán controladas por el relé astronómico.
Los extractores irán conectados a alumbrado.

AMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid

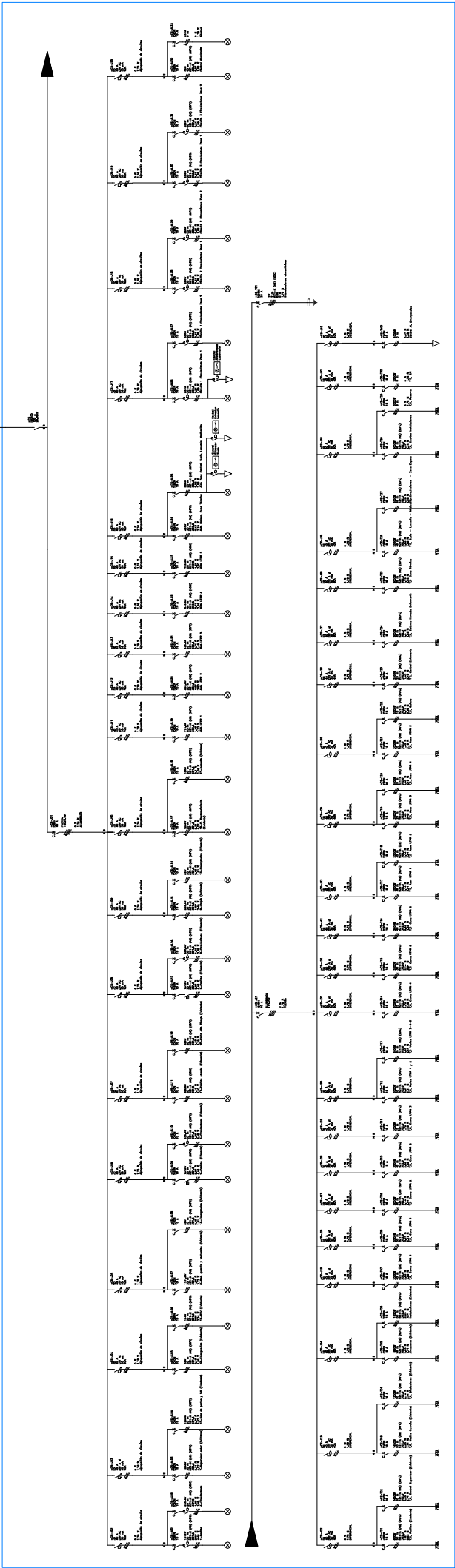
ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Coligado N.º [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P.

INGENIERO
JUAN LOBELLO LLOELL
Coligado N.º [REDACTED]

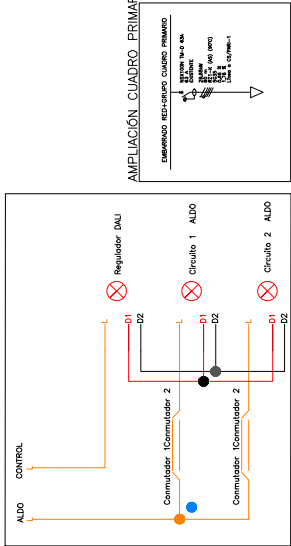
PLANO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSION LUMINARIAS Y MECANISMO PLANTA BAJA

FECHA
ENERO 2025
ESCALA
1/100
IEB-01

CUADRO OBSTÉTRICA ALUMBRADO + FUERZA

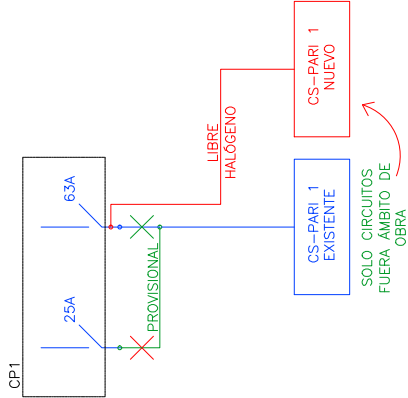





ESQUEMA ELÉCTRICO INSTALACIÓN ALUMBRADO DALI EN HABITACIONES UTPRS

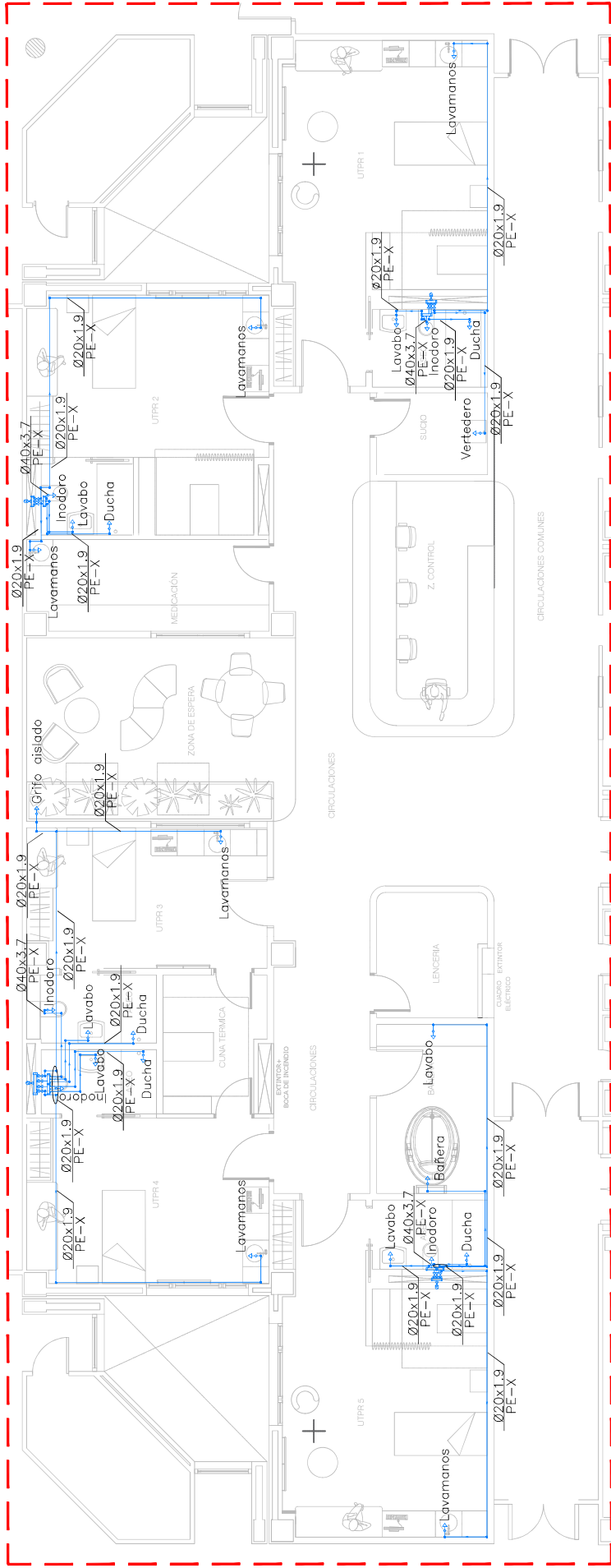


NOTA: Los extractores de los aseos irán conectados al rón conectados al circuito de alumbrado de este y su encendido será mediante el encendido de luces del aseo a través de interruptor.

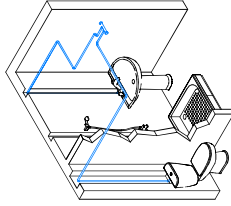
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]		
INGENERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		
PLANO	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSION UNIFILARES		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	SE
IEB-03			



DETALLE TIPO DE CONEXION DE AGUA
A APARATOS EN LOCALES HUMEDOS



DERIVACIONES APARATOS	
APARATOS	AGUA
	PE-X
	16x1,8
	40x3,7
	20x1,9
	20x1,9
TOMA AGUA	16x1,8

LEYENDA

TUBERÍA DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA PARA CONSUMO HUMANO DE PP-R MONOCAPA AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA HASTA COLECTOR DE LOCAL HUMEDO Y DE POLIETILENO RETICULADO DESDE COLECTOR HASTA APARATO RESULTA EN UN ÚNICO TRAMO SIN UNIONES Y EJECTADA BAJO TUBO CORRUGADO

TUBERÍA DE SUMINISTRO DE ACS DE PP-R RP COMPLEUETO CON FIBRA DE VIDRIO AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA HASTA COLECTOR. DESDE COLECTOR HASTA APARATO LA TUBERÍA SERÁ DE POLIETILENO RETICULADO RESULTA EN UN ÚNICO TRAMO SIN UNIONES EJECTADA BAJO TUBO CORRUGADO

TUBERÍA DE RETORNO DE ACS DE PP-R RP COMPLEUETO CON FIBRA DE VIDRIO AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA

CONEXIÓN A RED EXISTENTE

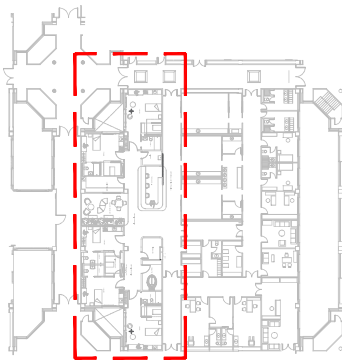
TOMA DE AGUA

VÁLVULA DE EQUILIBRADO RED DE RETORNO

VÁLVULA DE CORTE DE PASO DE ESPERA

COLECTOR DE X SALIDAS CON TAPÓN EN SALIDAS NO CONDUCCIDAS Y VÁLVULAS DE ESCUADRA EN SALIDAS CONDUCCIDAS

AMBITO DE ACTUACIÓN E 1700



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID



CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid



ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Coligado N. [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P



INGENIERO
JUAN LLOBELL LLOBELL
Coligado N. [REDACTED]

PLANO

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
RED DE CONDUCTOS AGUA AFCH, P. BAJA

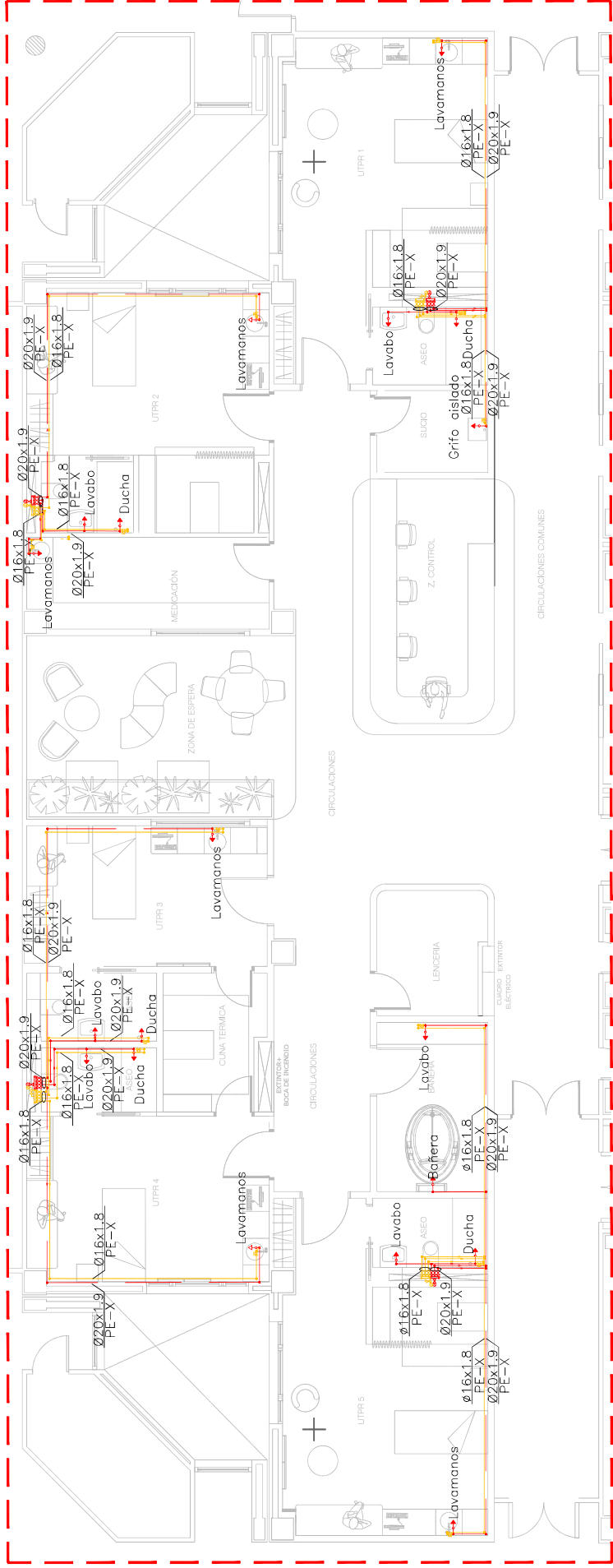
FECHA

ENERO 2025

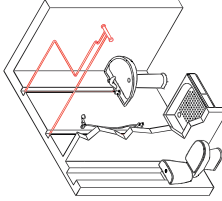
ESCALA

1/100

IFS-01



DETALLE TIPO DE CONEXION DE AGUA
A APARATOS EN LOCALES HUMEDOS

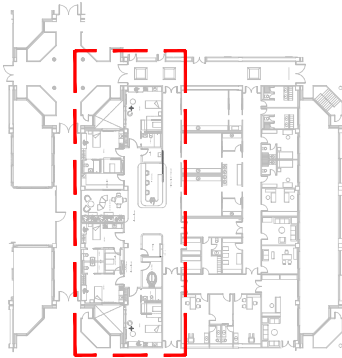


DERIVACIONES APARATOS	
APARATOS	AGUA
	PE - X
	16x1.8
	16x1.8
	20x1.9
	20x1.9
TOMA AGUA	16x1.8

LEYENDA

- TUBERÍA DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA PARA CONSUMO HUMANO DE PP-R MONOCAPA AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA HASTA COLECTOR DE LOCAL HÚMEDO Y DE POLIÉTFENO RETICULADO DESDE COLECTOR HASTA APARATO RESULTA EN UN ÚNICO TRAMO SIN UNIONES Y EJECTADA BAJO TUBO CORRUGADO
- TUBERÍA DE SUMINISTRO DE ACS DE PP-R RP COMPLEUETO CON FIBRA DE VIDRIO ABLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA HASTA COLECTOR. DESDE COLECTOR HASTA APARATO LA TUBERÍA SERÁ DE POLIÉTFENO RETICULADO RESULTA EN UN ÚNICO TRAMO SIN UNIONES EJECTADA BAJO TUBO CORRUGADO
- TUBERÍA DE RETORNO DE ACS DE PP-R RP COMPLEUETO CON FIBRA DE VIDRIO AISLADA CON COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMÉRICA
- CONEXIÓN A RED EXISTENTE
- TOMA DE AGUA
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO RED DE RETORNO
- VÁLVULA DE CORTE DE PASO DE ESFERA
- COLECTOR DE X SALIDAS CON TAPÓN EN SALIDAS NO CONDUCCIDAS Y VÁLVULAS DE ESCUADRA EN SALIDAS CONDUCCIDAS

AMBITO DE ACTUACIÓN E 1700



NOTAS:
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.
La nueva instalación de fontanería (AFCH, ACS y retorno) se conectará a las montantes de la instalación existente, mediante llave de corte sectorizadora en patinillo de instalaciones. Las llaves de corte de cada núcleo húmedo se instalarán en patinillo de instalaciones.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid

ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Colaborado N. [REDACTED]

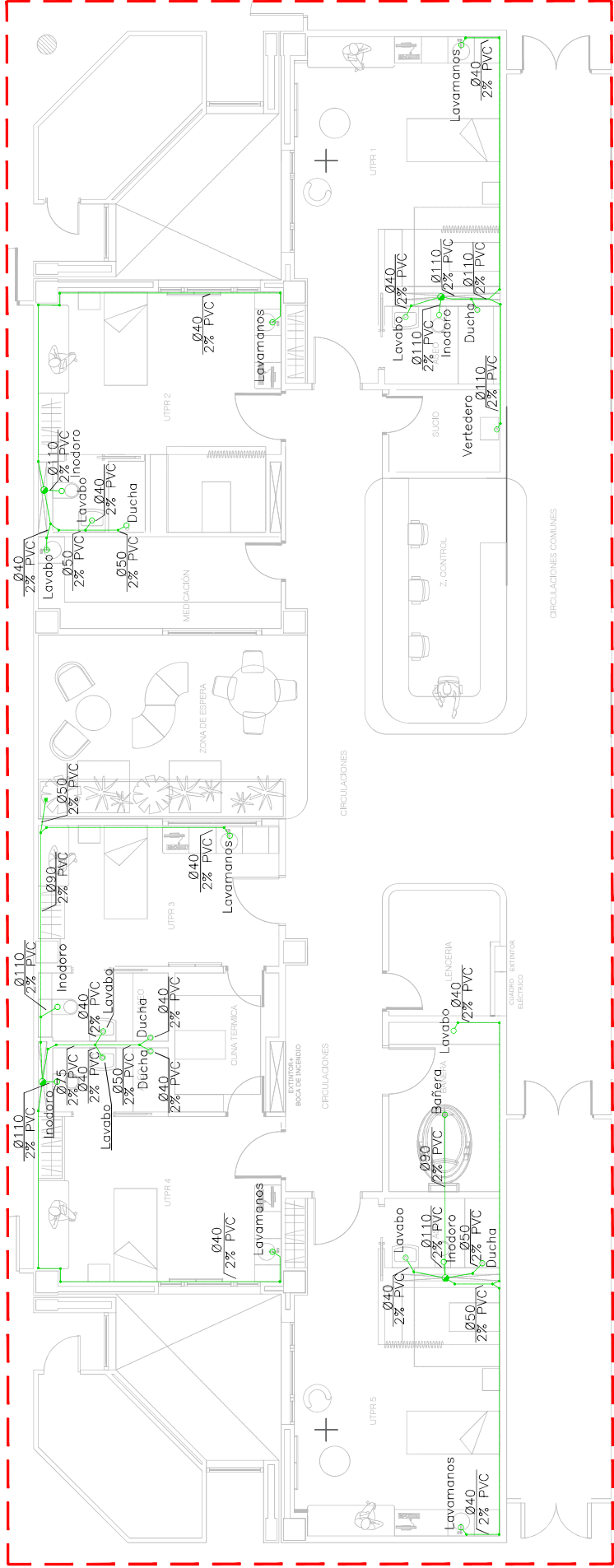
INGENIERO
JUAN LLOBELL LLOBELL
Colaborado N. [REDACTED]

PLANO
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
RED DE CONDUCTOS AGUA ACS + RETORNO. P. BAJA

FECHA
ENERO 2025

ESCALA
1/100

IFS-02



LEYENDA

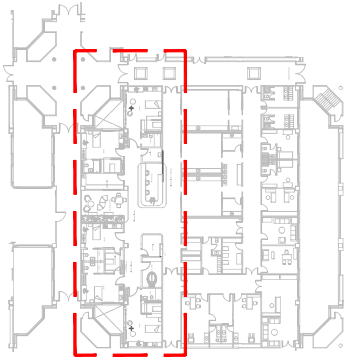
TUBERIA DE PVC PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES. JUNTA PEGADA.
ENTERRADA

TUBERIA DE PVC PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES. JUNTA PEGADA.
EMPOTRADA EN PARED

DESAGÜE DE APARATO

CONEXIÓN CON RED EXISTENTE

ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700

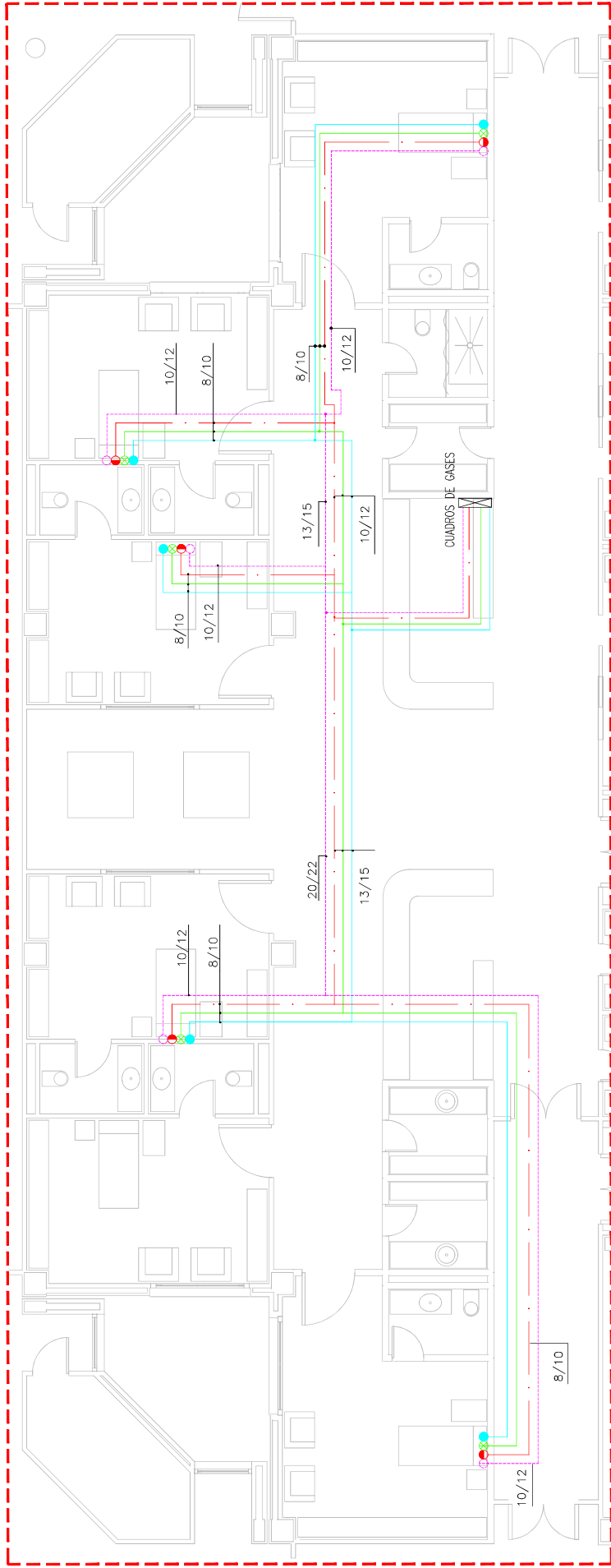


RECUBRIMIENTO (m)	MATERIALES
N.º 0.40	RELLENO CON TIERRAS PROPIAS COMPACTADO AL 80% DEL PICO DE LA CURVA ADECUADO

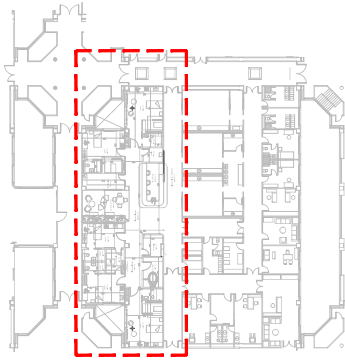
NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

La nueva instalación de saneamiento se conectará a las bajantes de la red de evacuación de aguas fecales existente.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID		CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid	ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Colaborado N.º	INGENIERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Colaborado N.º	PLANO	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO RED DE CONDUCTOS AGUA ACS + RETORNO. P. BAJA
								FECHA	ENERO 2025
								ESCALA	1/100
								IFS-03	



ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700



LEYENDA

RED ACTUAL DE GASES MEDICINALES



OXÍGENO



VÁCUO



AIRE



PROTÓXIDO



NOTAS:
La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS
DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA
OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE ALCORCÓN, MADRID



CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid

ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Colegiado N. [REDACTED]
VIRAI ARQUITECTURA S.L.P.

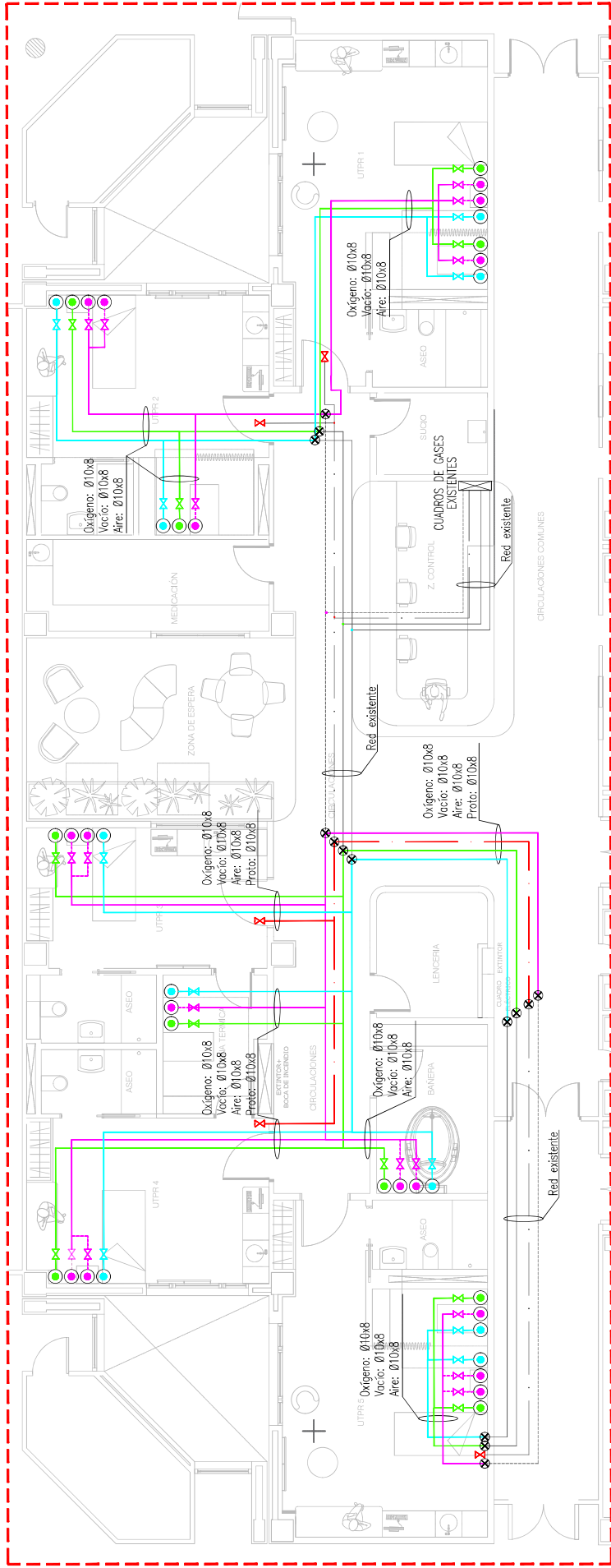


INGENERO
JUAN LLOBELL LLOBELL
Colegiado N. [REDACTED]



PLANO
INSTALACIONES ESPECIALES
GASES MEDICINALES ESTADO ACTUAL P. BAJA

FECHA
ENERO 2025
ESCALA
1/100
IES-01



LEYENDA

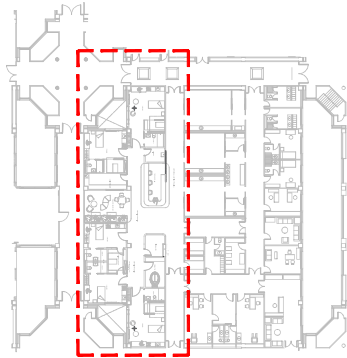
TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO CLASE DURA, NO ARSEMICAL, LIMPÍA Y DESENGRASADO CON ROTABILIDAD SEGÚN EN-13348 Y CON CERTIFICADO COMO PRODUCTO SANITARIO CLASE IIIa SEGÚN REGLAMENTO (UE) 2017/745
ESTADO ACTUAL DE LA RED DE GASES MEDICINALES

TOMA RÁPIDA BM EMPOTRADA

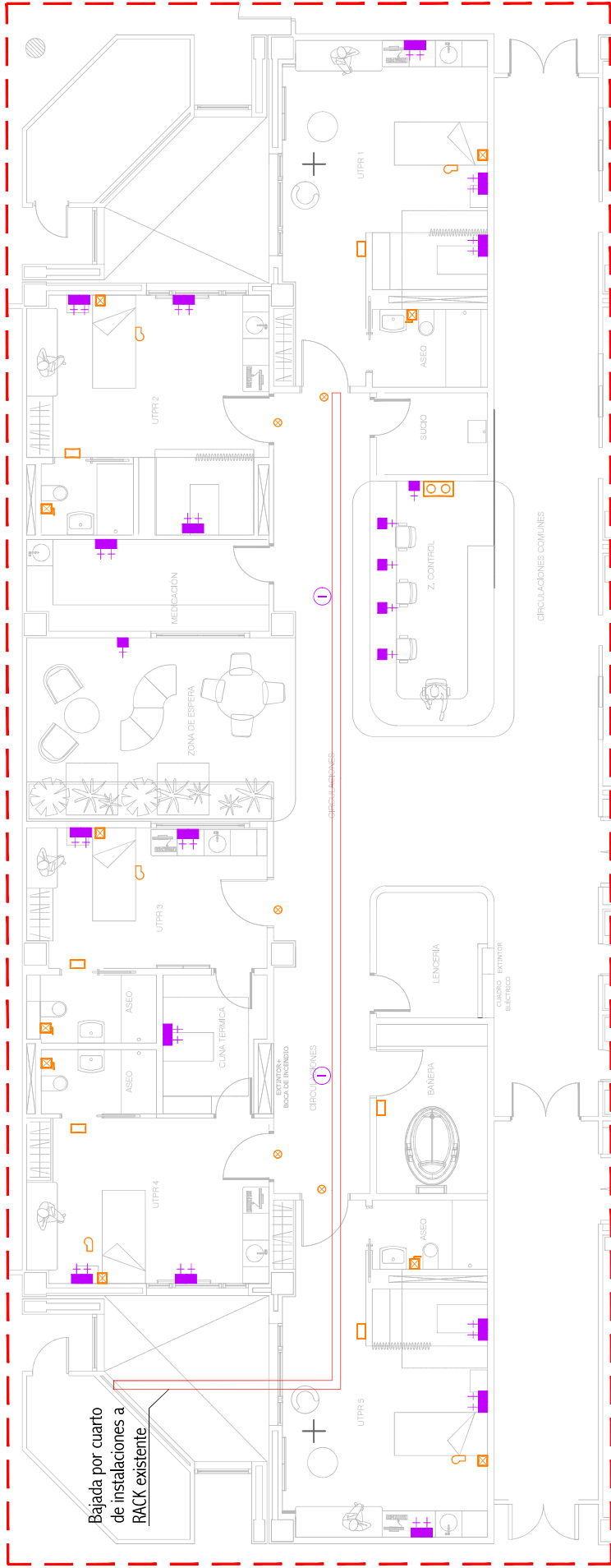
OXÍGENO
VACÍO
AIRE
PROTÓXIDO
CONEXIÓN A RED EXISTENTE
VÁLVULA DE INDEPENDIZACIÓN

NOTAS:
La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

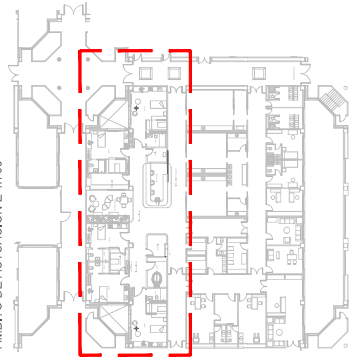
AMBITO DE ACTUACIÓN E 1700



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			CLIENTE H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		ARQUITECTOS MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]		INGENERO JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		PLANO INSTALACIONES ESPECIALES GASES MEDICINALES ESTADO REFORMADO P. BAJA		FECHA ENERO 2025		ESCALA 1/100		IES-02	
			[Logo: H. Universitario de Alcorcón]		[Logo: virai.]		[Logo: valnu.]									



AMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700



LEYENDA

- TOMA DE DATOS RI45
- TOMA DE DATOS RI45 PARA PUNTO ACCESO WIFI
- BANDEJA REJILLA ZINCADA 65x200 mm
- CENTRAL AVISO ENFERMERIA PUESTO DE CONTROL
- PANTALLA CENTRAL HABITACIÓN AVISO ENFERMERÍA
- AVISO LLAMADA ENFERMERIA CABECERO CAMA
- AVISO LLAMADA ENFERMERIA CON TRADOR ASEO
- AVISO LLAMADA ENFERMERIA DESDE CAMA CON MANDO
- LUMINARIA AVISO LLAMADA ENFERMERIA HABITACIÓN

NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID

CLIENTE
H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN
Madrid

ARQUITECTOS
MARTA PARRA CASADO
Colaborado N. [REDACTED]

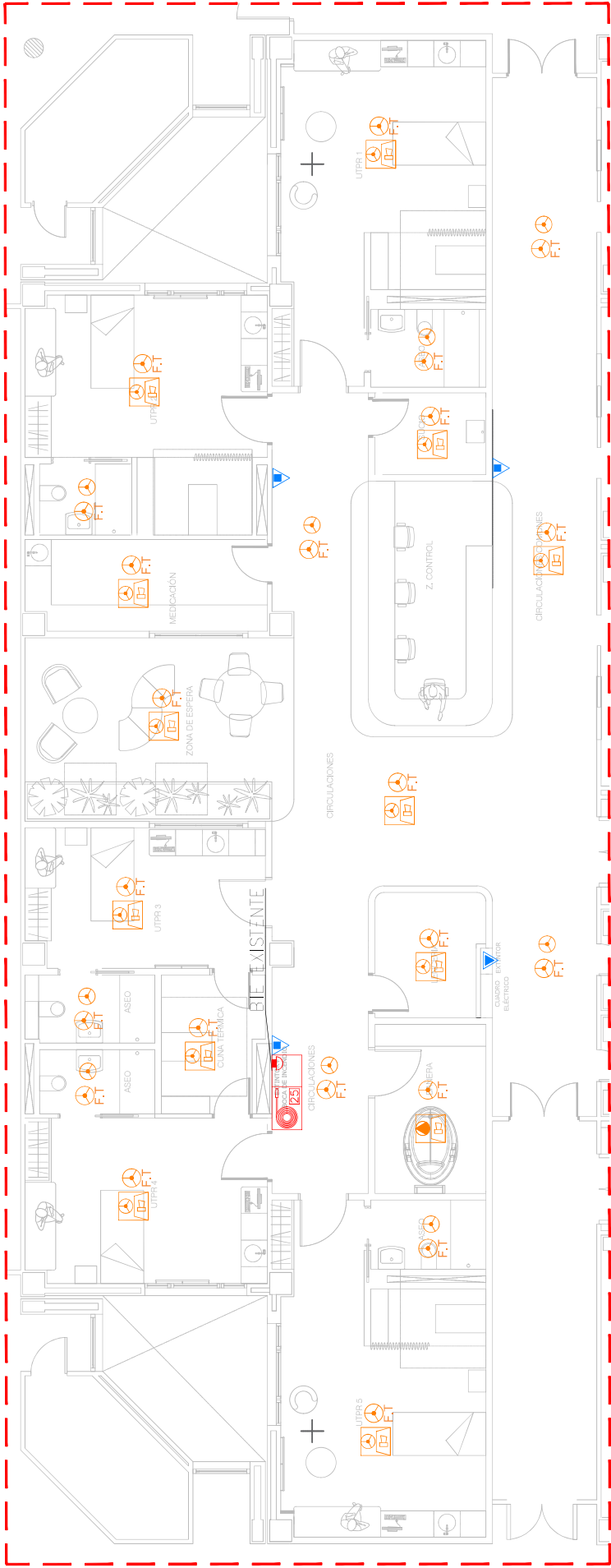
INGENERO
JUAN LLOBELL LLOBELL
Colaborado N. [REDACTED]

PLANO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
LUMINARIAS Y MECANISMO PLANTA BAJA

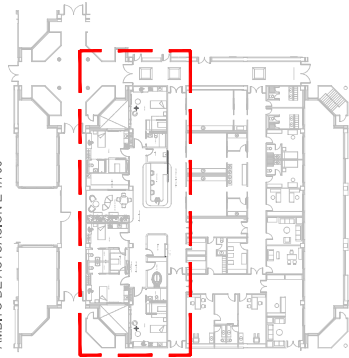
FECHA
ENERO 2025

ESCALA
1/100

IES-03






ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1700

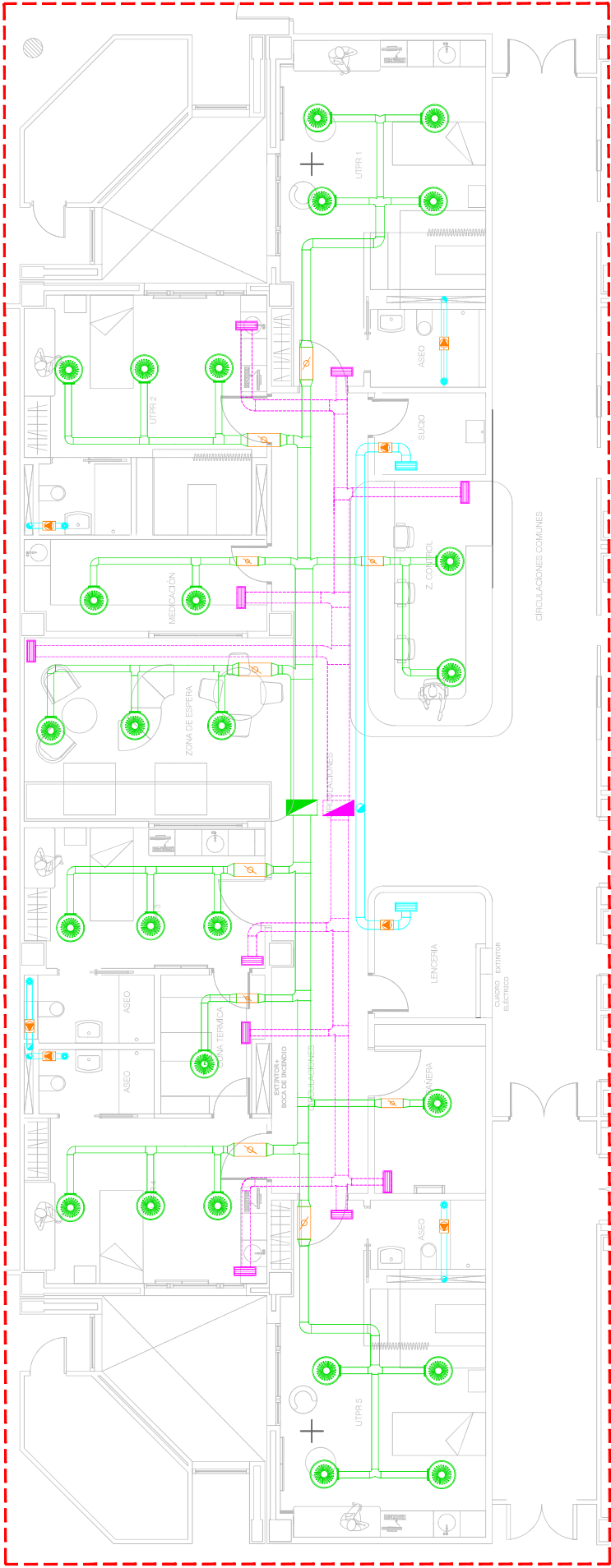


LEYENDA

- CONJUNTO SIRENA CON FLASH DIRECCIONABLE CON BASE PARA DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS ANALÓGICOS
- DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS ANALÓGICO - Colocado en falso techo
- DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS ANALÓGICO
- DETECTOR TERMOMOVIMÉTRICO EN BASE SIRENA DIRECCIONABLE
- ARMARIO DE CHAPA DE ACERO PREPARADO PARA ALOJAR CONJUNTO DE BIE Y PULSADOR.
- EXTINTOR DE POLVO SECO ABC DE 6KG DE EFICACIA 21A-113B, CARGADO CON SU CORRESPONDIENTE PICTOGRAMA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE
- EXTINTOR CO2 5KG EFICACIA 89B. CON SU CORRESPONDIENTE PICTOGRAMA SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

NOTAS:
La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.
En el caso de tener una cubierta se instalará por el aislante o cámara de aire quedando ocultas las conexiones. Según cada caso se estudiará con la Dirección Facultativa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			 SaludMadrid	
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid			
ARQUITECTOS	MARÍA PARRA CASADO Colaborado N. [REDACTED]			
INGENIERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Colaborado N. [REDACTED]			
PLANO	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DETECCIÓN Y EXTINCIÓN P. BAJA			
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100	PCL-01



LEYENDA

RED INTERIOR: CONDUCTO RECTANGULAR DE CHAPA METÁLICA GALVANIZADA DE ESPESOR 0,8mm, CON AISLAMIENTO EXTERIOR DE MANTA DE LANA DE VIDRIO TIPO "CLIMCOVER LAMELA MAT" DE ESPESOR 30mm.

IMPULSION

RETORNO

REJILLA DE RETORNO TIPO X-GRILLE;
INSTALACIÓN EN FALSO TECHO

DEFENSOR ROTACIONAL TDF-S4/300 (IMPULSIÓN)




COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL FID:

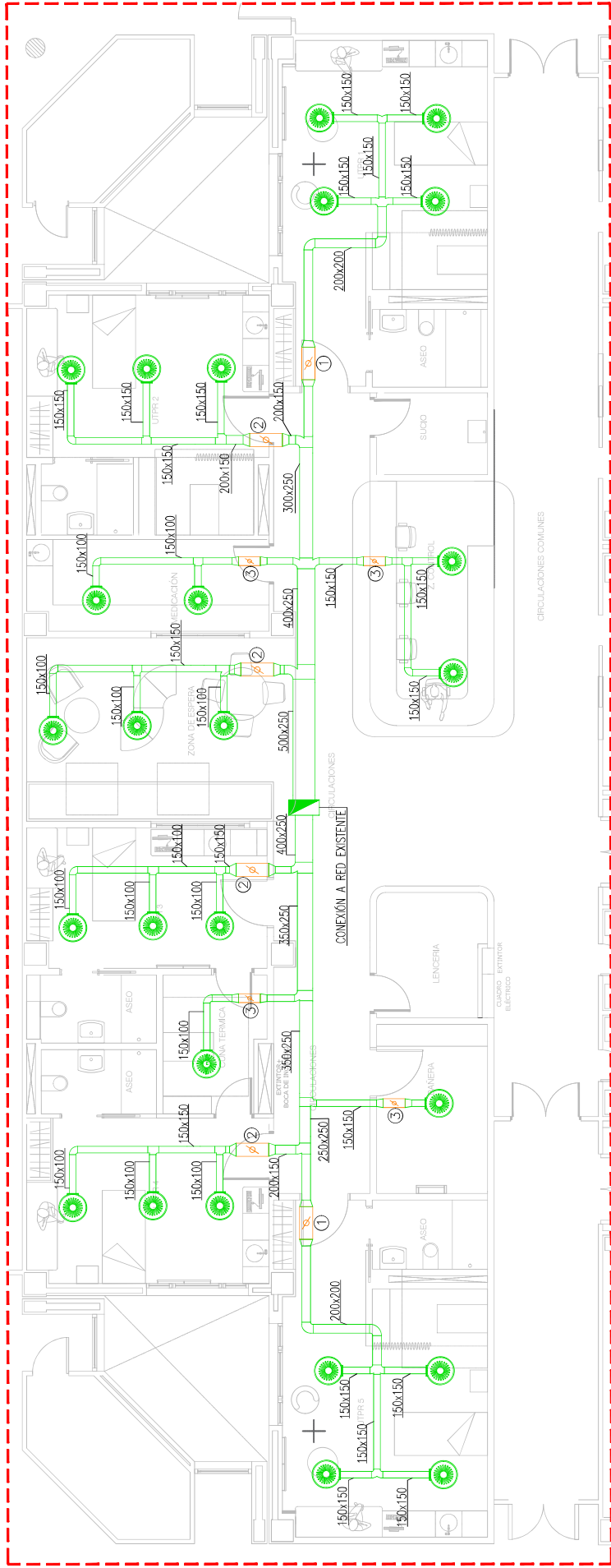
① 425x325 ② 225x165 ③ 425x225
④ 325x165 ⑤ 325x225

① 300x150 ② 300x100 ③ 200x100

NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.



ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1700


PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED] VIRAI ARQUITECTURA S.L.P		
INGENERO	JUAN LOBELLO LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		
PLANO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RED DE CONDUCTOS P. BAJA		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100
			ICA-01





LEYENDA

RED INTERIOR: CONDUCTO RECTANGULAR DE CHAPA METÁLICA GALVANIZADA DE ESPESOR 0,8mm, CON AISLAMIENTO EXTERIOR DE MANTA DE LANA DE VIDRIO TIPO "CLIMCOVER LAMELA MAT" DE ESPESOR 30mm.

IMPULSION  RETORNO 

REJILLA DE RETORNO TIPO X-GRILLE;
INSTALACIÓN EN FALSO TECHO 

DEFENSOR ROTACIONAL TDF-S4/300 (IMPULSIÓN) 

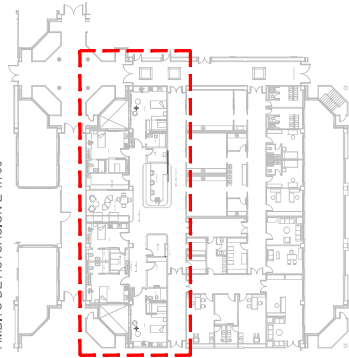
COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL FID: 




① 425x325 ② 225x165 ③ 425x225
④ 325x165 ⑤ 325x225

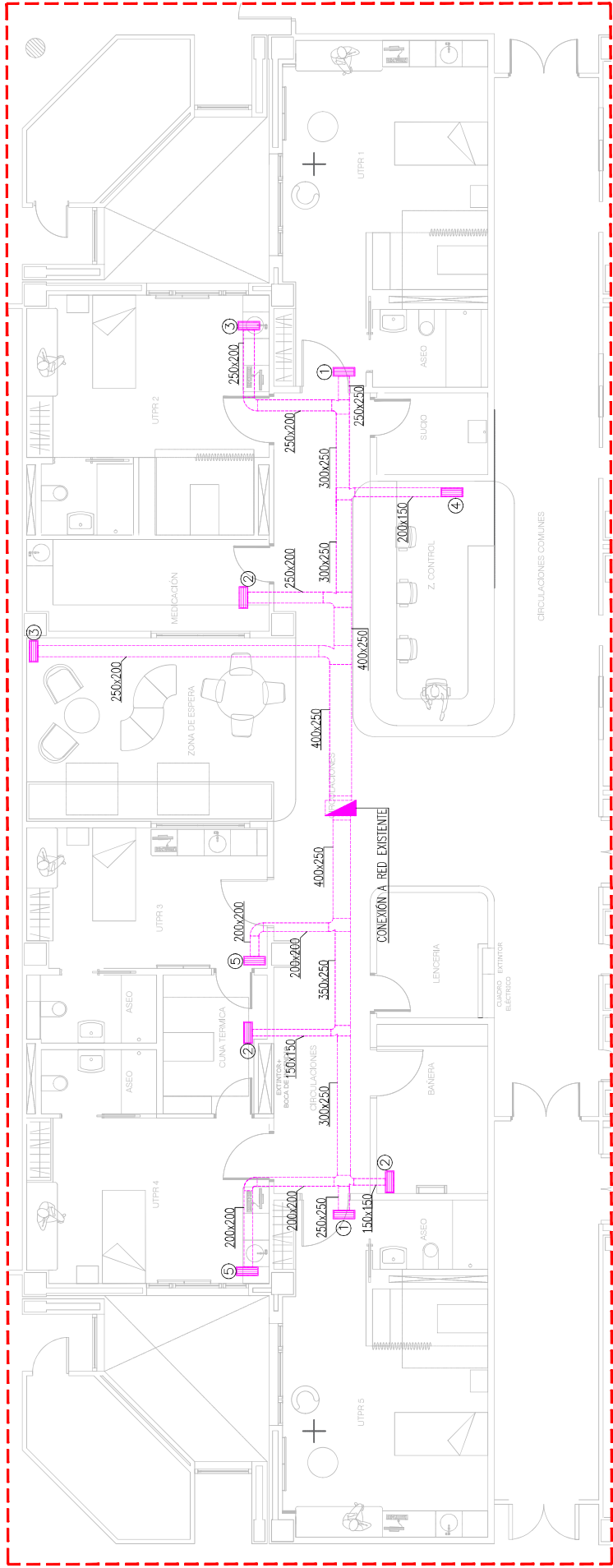
① 300x150 ② 300x100 ③ 200x100

NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparecen en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

AMBITO DE ACTUACIÓN E 1700



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID										
CLIENTE			H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		ARQUITECTOS		INGENERO		PLANO	
			MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]		VIRAI ARQUITECTURA S.L.P		JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RED DE IMPULSIÓN P. BAJA	
									FECHA	
									ENERO 2025	
									ESCALA	
									1/100	
									ICA-02	



LEYENDA

RED INTERIOR: CONDUCTO RECTANGULAR DE CHAPA METÁLICA GALVANIZADA DE ESPESOR 0,8mm, CON AISLAMIENTO EXTERIOR DE MANTA DE LANA DE VIDRIO TIPO "CLIMCOVER LAMELA MAT" DE ESPESOR 30mm.

IMPULSION

RETORNO

REJILLA DE RETORNO TIPO X-GRILLE;
INSTALACIÓN EN FALSO TECHO

DEFENSOR ROTACIONAL TDF-S4/300 (IMPULSIÓN)

COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL FID:

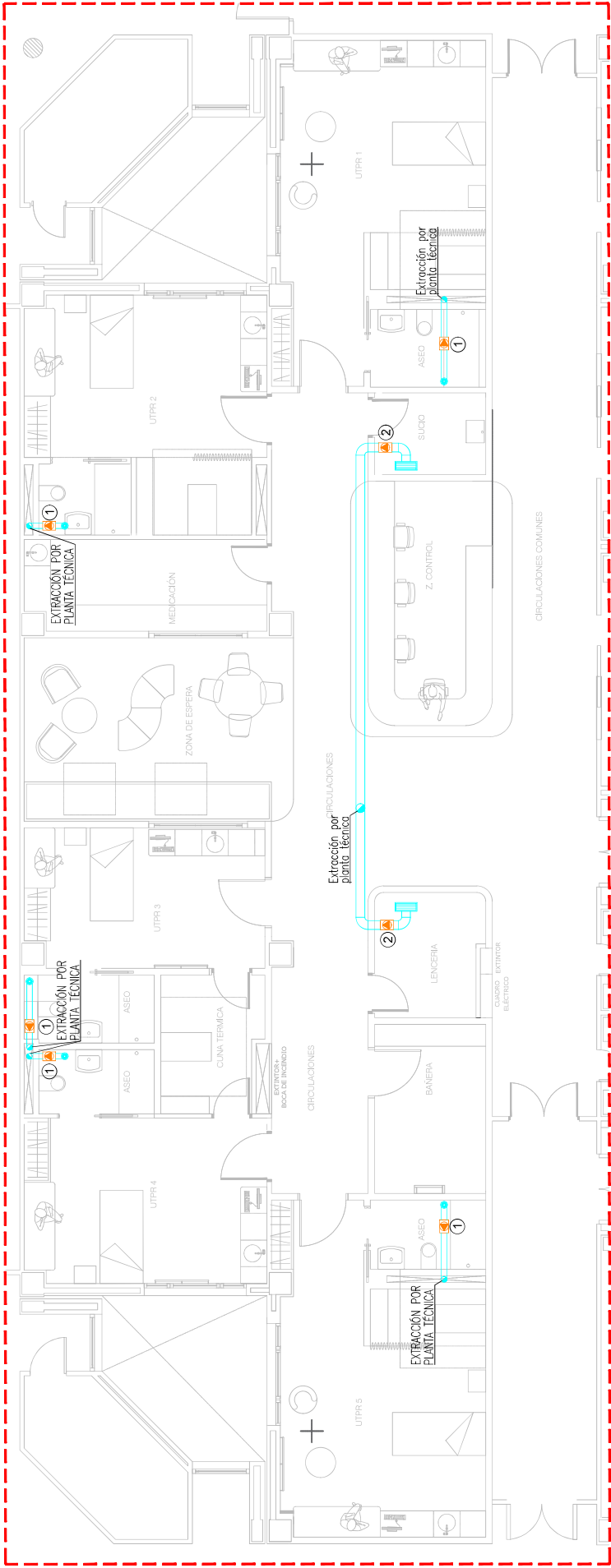
① 425x325 ② 225x165 ③ 425x225
④ 325x165 ⑤ 325x225

① 300x150 ② 300x100 ③ 200x100

NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]		
INGENERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		
PLANO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RED DE RETORNO P. BAJA		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100
		ICA-03	



LEYENDA

CONDUCTO CIRCULAR DE CHAPA GALVANIZADA

EXTRACTOR HELICENTRÍFUGO PARA CONDUCTOS
TIPO TD-SILENT 3V

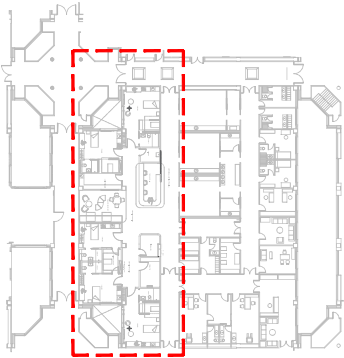
BOCA CIRCULAR DE ASPIRACIÓN LVS-100

REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE XGM/225x165

① TD-500

② TD-800

ÁMBITO DE ACTUACIÓN E 1/700



NOTA:
La ubicación de todos los elementos que aparezcan en el plano es orientativa y la posición exacta se replanteará en obra.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Colegiado N. [REDACTED]		
INGENERO	JUAN LOBEL LLOBELL Colegiado N. [REDACTED]		
PLANO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN RED DE EXTRACCIÓN P. BAJA		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	1/100
			ICA-04

LEYENDA

1

PREFILTRO BOLSA G4

2

FILTRO EFICACIA F7

3

BATERIA DE RECUPERACIÓN

4

BATERIA DE CALOR

5

BATERIA DE FRIO

6

NUOVO VENTILADOR DE IMPULSION (PLUG FAN EC)

7

FILTRO DE IMPULSION EFICACIA F9

8

CAJON PARA CONDUCTO TIPO DCA, CON CELULA FILTRANTE H14

9

COPULIERTA DE REGULACION DE CAUDAL

10

DIFUSOR ROTACIONAL EN EJECUCION CIRCULAR TIPO TDF

11

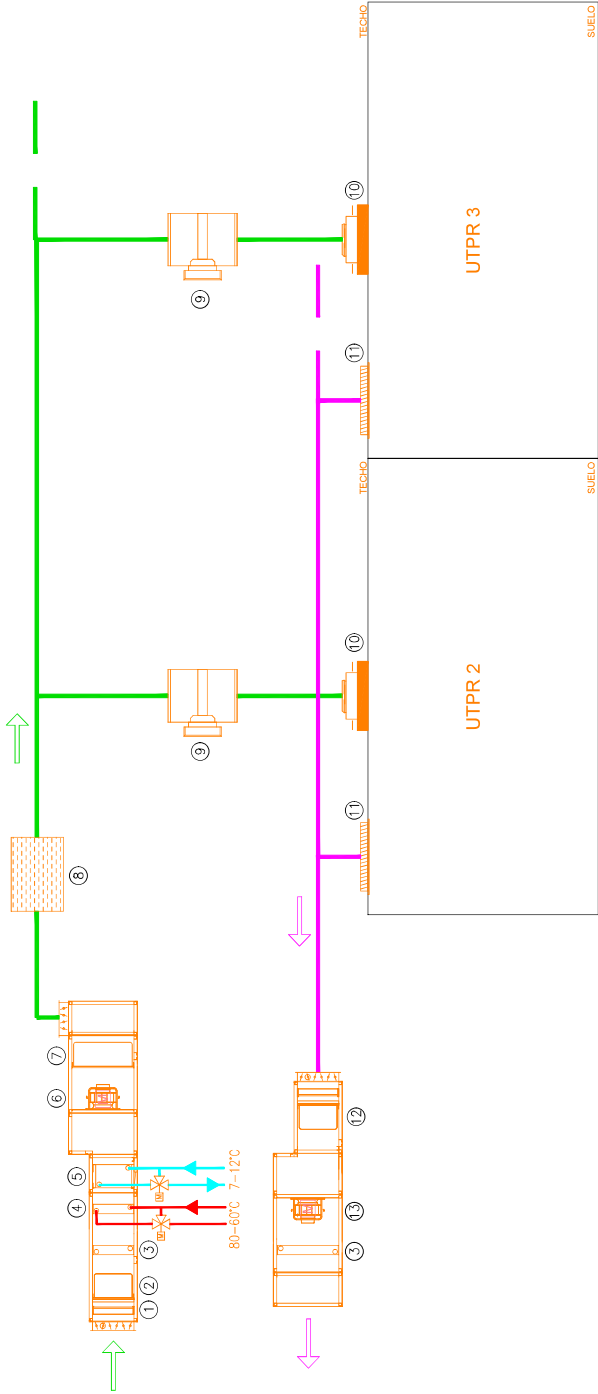
REJILLA RECTANGULAR DE RETORNO TIPO XGRILLE




12

FILTRO DE RETORNO EFICACIA F7

13

NUOVO VENTILADOR DE RETORNO (PLUG FAN EC)



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL ÁREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID			
CLIENTE	H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid		
ARQUITECTOS	MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]		
INGENERO	JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]		
PLANO	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESQUEMA DE PRINCIPIO		
FECHA	ENERO 2025	ESCALA	IEA-05

[illegible]

A schematic diagram of a single lap joint. Two rectangular plates are overlapped. A thick black line represents the weld, running along the top surface of the overlap. The plates are shown in perspective, with the top surface of the overlap being the primary focus.

TRANSVERSALES TIPO METU

[illegible]

Il diagramma illustra un nodo di collegamento tra pannelli divisori e condotti principali. Le etichette indicano:

- CONDOTTO PRINCIPALE**: il tubo principale che attraversa il nodo.
- CONDOTTO DI RILASCIO**: il tubo che si ramifica dal principale.
- PANNELLO DIVISORE**: la piastra che separa i diversi condotti.
- PANNELLO DI RILASCIO**: la piastra che regola il flusso nel condotto di rilascio.
- PIASTRA DI RILASCIO**: la piastra che supporta il condotto di rilascio.
- PIASTRA DI RILASCIO**: la piastra che supporta il condotto principale.
- PIASTRA DI RILASCIO**: la piastra che supporta il condotto di rilascio.
- PIASTRA DI RILASCIO**: la piastra che supporta il condotto principale.

Diagrama de un panel de fibra de vidrio reforzada (FRP) con un refuerzo de fibra de carbono en forma de L. El diagrama muestra un panel rectangular con un borde de refuerzo de fibra de carbono en forma de L. Las etiquetas indican: 'REFUERZO DE FIBRA DE CARBONO', 'PANEL DE FIBRA DE VIDIO REFORZADA' y 'CONCRETO'.




DETALLE DE SELLADO DE TUBERIAS
MISLADAS CON ABRAZADERAS INTUMESCENTES

[illegible]

LINE 100 - 030

AS RECES DE CONDUCTOS DESERAN DISPONER DE TRAMPILLAS PRACTICABLES QUE PERMITAN SU INSPECCION Y LA EVENTUAL LIMPIEZA POR METODOS DE PROPIA EDUCACION CON ESTANDARIZACION ESPECIAL POR LO MENOS, A LA VEZ LA REITE DE CONDUCTOS LAS TRAMPILLAS SE INSTALARAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS CIUDADES ZONAS DE TURBULENCIA Y MEJORES, EN LOS CONDUCTOS DE MAYOR DEBIDA, EN LA CLASE B SEGUN DEFINICION DE LA NORMA LINE 100-102, CADA UNO COMO MAXIMO, EN SUS TRAMOS RECTOS HORIZONTALES A ESTOS EFECTOS, POR CONEXIONES A LAS UNIDADES TERMINALES, CUANDO SEAN EFECTUADOS MEDIANTE CONDUCTOS FLEXIBLES, PARA PODER CONSERVARSE PUNTOS DE ACCESO A LA RED

NOTA.-LOS SELLADOS DE PASO DE TUBOS Y CORTAFUEGOS CONTRA LOS MUROS Y FORJADO, SE REALIZAN DE ACUERDO A LA NORMA LINE 23802-79, CON HOMOLOGACIÓN RSJ76.

<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN Y REFORMA DEL AREA OBSTÉTRICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN, MADRID</p>		
<p>CLIENTE</p> <p>H. UNIVERSITARIO DE ALCORCÓN Madrid</p>	<p>ARQUITECTOS</p> <p>MARTA PARRA CASADO Coligado N. [REDACTED]</p> <p>VIPAR ARQUITECTURA S.L.P</p>	
<p>INGENERO</p> <p>JUAN LLOBELL LLOBELL Coligado N. [REDACTED]</p>		
<p>PLANO</p> <p>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DETALLES ICA</p>		
<p>FECHA</p> <p>ENERO 2025</p>	<p>ESCALA</p> <p>S/E</p>	<p>ICA-06</p>