

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE DISEÑO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

1. TRABAJO FIN DE GRADO

INGENIERÍA DE GRADO

**Proyecto de INSTALACIONES DE UN CENTRO
HOSPITALARIO ELECTRICA, CLIMATIZACION,
VOZ Y DATOS, PROTECCION INCENDIOS**

AUTOR: Tomás Aparicio Esteve

DIRECTOR: Departamento de Ingeniería Eléctrica

TUTOR: Elias Hurtado

Valencia, 23 de junio de 2017

CLIMATIZACION

PROYECTO CLIMATIZACION

INDICE:

- 1. Objeto y contenido del proyecto.**
- 2. Titular y emplazamiento**
 - 2.1 Capacidad de ocupantes**
 - 2.2 Actividad a la que se destina**
 - 2.3 Autor del proyecto**
- 3. Normativa a cumplir**
- 4. Climatización y ventilación**
 - 4.1 Descripción del edificio**
 - 4.2 Descripción general de la instalación**
 - 4.3 Programa de funcionamiento**
 - 4.4 Descripción de los cerramientos**
 - 4.5 Condiciones exteriores de calculo**
 - 4.6 Condiciones interires de calculo**
 - 4.7 Exigencia de calidad de aire interior**
 - 4.8 Ruido y vibraciones de las instalaciones**
 - 4.9 Cargas térmicas de los locales**
 - 4.10 Aire de extracción**
 - 4.11 Clasificación aire exterior**
 - 4.12 Sistema de tratamiento de aire**
 - 4.13 Redes de tuberías.**
 - 4.14 Redes de conductos**
 - 4.15 Compuertas y regulaciones**
 - 4.16 Definición de las unidades de difusión de aire**
 - 4.17 Sistema de regulación y control**
 - 4.18 Chimeneas de evacuación de humos**

4.19 Sistema de ventilación mecánica

4.20 Instalación eléctrica

4.21 Fuentes de energía

4.22 Cumplimiento de la normativa.

5. Bibliografía.

Memoria descriptiva Climatización

1. Objeto del Proyecto

Se redacta el presente proyecto de ejecución, y tiene por objeto definir los condicionantes técnicos para la ejecución de una unidad quirúrgica de Cirugía Menor Ambulatoria, en climatización, que cubra las necesidades de espacios requeridas en el Programa de necesidades.

La presente memoria tiene por objeto, describir y diseñar la instalación de climatización, Calefacción y ventilación para conseguir controlar unas condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores y pacientes, en el Hospital San Gil en Valencia. Se considera que es un edificio existente y este proyecto está basado en la reforma de zona quirúrgica para adaptarla a lo que actualmente se requiere en un bloque quirúrgico de un hospital.

En el documento, compuesto por Memoria Descriptiva, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, se especifican las condiciones técnicas y reglamentarias necesarias para la ejecución de los trabajos y el empleo de los materiales adecuados, cuyas directrices se exponen al mejor criterio de los Organismos Competentes para, si procede y previos trámites reglamentarios, sean autorizadas las obras de ejecución y su posterior explotación.

De acuerdo con el RD. 865/2003 de 18 de julio, D. 173/2000 de 5 de diciembre y Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones. - UNE 100030:2005 IN, en la instalación descrita en el presente proyecto no hay instalaciones con riesgo para la prevención de la legionelosis.

La presente memoria tiene por objeto describir y diseñar las instalaciones de climatización, renovación de aire y sistema de control de la reforma de una unidad quirúrgica de Cirugía Menor Ambulatoria, en un edificio ubicado en el Hospital San Gil.

Se detallan a continuación las Condiciones Técnicas y Reglamentarias que se tendrán en cuenta en la ejecución de las instalaciones necesarias y en el empleo de los materiales adecuados.

Por ello, y en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 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 de la UNE 100713:2005 se realiza el presente proyecto de dicha instalación, en el que se describirán las distintas secciones que la componen, su modo de funcionamiento y los cálculos justificativos tanto del dimensionamiento de los materiales empleados como del cumplimiento de la legislación vigente en cuanto a aprovechamiento energético y otros aspectos fundamentales.

Estas directrices se exponen al criterio de los organismos competentes para, si procede, y previo tramite reglamentario, sean autorizadas las obras de ejecución y posterior utilización de las instalaciones, en el lugar indicado en la presente memoria.

Con el fin de que los locales en cuestión dispongan de las instalaciones de climatización adecuadas, y con el fin también de obtener la correspondiente autorización de puesta

en servicio, se redacta el presente proyecto, en el que se especifican las características técnicas y de montaje de la citada instalación.

2. Titular y Emplazamiento

El titular y promotor de las obras e instalaciones afectas a este Proyecto es el Hospital SAN GIL.

Hospital San Gil, se encuentra en Valencia. El edificio tiene forma rectangular, formado por planta sotano, baja, planta primera y planta cubierta, dispone de patinillos y comunicaciones verticales.

2.1 Capacidad máxima de ocupantes (aforo según DB SI vigente).

La capacidad máxima de ocupantes se describe a continuación

ESTANCIAS

PLANTA 0		Dens. Ocup.	Ocupación	Ocupación Proyectada
SECTOR 2 - P0	Sup. Util			
Lavado instrumental	19,63 m ²	10 m ² /p	1,96 p	2 p
Despacho supervisor	8,96 m ²	10 m ² /p	0,90 p	1 p
Preparación y empaquetado	42,39 m ²	10 m ² /p	4,24 p	5 p
Almacén estéril	38,62 m ²	10 m ² /p	3,86 p	4 p
SAS	7,95 m ²	10 m ² /p	0,80 p	1 p
Vestíbulo independencia 1	11,85 m ²	2 m ² /p	5,93 p	6 p
Vestíbulo independencia 2	11,70 m ²	2 m ² /p	5,85 p	6 p
Superficie util total de Sector 2 - P0	141,10 m²		Oc. Total P0	25 p

PLANTA 1

SECTOR 1	Sup. Util			
Vestuario 1	32,48 m ²	3 m ² /p	10,83 p	11 p
Vestuario 2	29,08 m ²	3 m ² /p	9,69 p	10 p
Aseos públicos 1	24,25 m ²	3 m ² /p	8,08 p	9 p
Aseos públicos 2	21,40 m ²	3 m ² /p	7,13 p	8 p
Aseo pacientes URPQ	4,94 m ²	3 m ² /p	1,65 p	2 p
Admisión	9,56 m ²	10 m ² /p	0,96 p	3 p
Despacho de información médica	9,56 m ²	10 m ² /p	0,96 p	3 p
Baño adaptado 1	6,07 m ²	3 m ² /p	2,02 p	2 p
Baño adaptado 2	6,02 m ²	3 m ² /p	2,01 p	2 p
Almacén sin imputar	30,72 m ²	40 m ² /p	0,77 p	1 p
Vestíbulo independencia 1	10,64 m ²	2 m ² /p	5,32 p	6 p
Vestíbulo independencia 2	10,37 m ²	2 m ² /p	5,19 p	6 p
Vestíbulo independencia 3	9,71 m ²	2 m ² /p	4,86 p	5 p

circulaciones	21,94	m ²	2	m ² /p	10,97	p	11	p
Corredor principal acceso	86,58	m ²	2	m ² /p	43,29	p	44	p

Superficie util total Sector 1	313,32	m ²	Oc. Total S1				123	p
--------------------------------	--------	----------------	--------------	--	--	--	-----	---

SECTOR 2 - P1	Sup. Util							
UCSI	167,07	m ²	15	m ² /p	11,14	p	12	p
Coordinador Quirúrgico	5,30	m ²	10	m ² /p	0,53	p	1	p
Lavado - preanestesia 1	17,70	m ²	10	m ² /p	1,77	p	1	p
Quirófano 1	46,32	m ²	15	m ² /p	3,09	p	4	p
Lavado - preanestesia 2	14,87	m ²	10	m ² /p	1,49	p	1	p
Quirófano 2	41,82	m ²	15	m ² /p	2,79	p	3	p
Lavado - preanestesia 3	20,33	m ²	10	m ² /p	2,03	p	2	p
Control litotricia	10,30	m ²	15	m ² /p	0,69	p	1	p
Quirófano 3 (litotricia)	28,96	m ²	15	m ² /p	1,93	p	2	p
Estar médicos	25,59	m ²	10	m ² /p	2,56	p	3	p
CPD	13,38	m ²	40	m ² /p	0,33	p	1	p
Almacén imputado	23,15	m ²	40	m ² /p	0,58	p	1	p
Almacén manto.	4,50	m ²	40	m ² /p	0,11	p	1	p
Almacén de equipos médicos	35,35	m ²	40	m ² /p	0,88	p	1	p
Unidad de limpieza	7,69	m ²	40	m ² /p	0,19	p	1	p
Almacén ropa plana UCSI	9,78	m ²	40	m ² /p	0,24	p	1	p
Farmacia	4,64	m ²	40	m ² /p	0,12	p	1	p
Almacén lencería	16,99	m ²	40	m ² /p	0,42	p	1	p
Almacén	7,46	m ²	40	m ² /p	0,19	p	1	p
Almacén control URPQ	4,01	m ²	40	m ² /p	0,10	p	1	p
Almacén litotricia	10,12	m ²	40	m ² /p	0,25	p	1	p
Oficio sucio	35,51	m ²	40	m ² /p	0,89	p	1	p
Vestíbulo independencia 4	11,84	m ²	15	m ² /p	0,79	p	1	p
Consulta anestesista	13,93	m ²	10	m ² /p	1,39	p		

Superficie util total Sector 2	576,61	m ²	Oc. Total S2				44	p
--------------------------------	--------	----------------	--------------	--	--	--	----	---

2.2 Actividad a la que se destina

Se trata de la realización de un bloque quirúrgico de un edificio con carácter básicamente hospitalario, con un programa de Cirugía Menor Ambulatoria para la zona a reforma

2.3 Autor del proyecto

Tomás Aparicio Esteve

NIF: 85303759W

C/ Pintor Ricardo Verde nº 10-2º-pta 4

46010 VALENCIA

3. Normativa. En la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa.

NORMATIVAS DE REFERENCIA DEL DISEÑO DE LA SALA LIMPIA DE PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS

ISO 14.644-1	Clasificación de la limpieza del aire
ISO 14.644-2	Especificaciones de pruebas y control para demostrar el continuo cumplimiento de la ISO 14.644-1
ISO 14.644-3	Metrología y método de prueba
ISO 14.644-4	Diseño construcción y puesta en marcha
ISO 14.644-5	Operaciones
ISO 14.644-6	Términos y definiciones
ISO 14.644-7	Dispositivos de Limpieza

CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

Real Decreto 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.	B.O.E. 18.7.2003
Decreto 173/2000 de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen 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.	
Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.	UNE 100030:2005 IN

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 51.	
---	--

SEGURIDAD E HIGIENE (Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo)

O.M.9 de Marzo 1971. Aprueba Ordenanzas	B.O.E.16.03.71
Corrección de errores	B.O.E.06.04.71
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.	R.D. 486/1997

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y CALEFACCIÓN

I. RD 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el reglamento de Reglamento instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias.	B.O.E 207
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.	B.O.E. 89
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	B.O.E.28.03.06
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 qu ⁹ e se aprueba el Código Técnico de la Edificación.	B.O.E.23.10.07
Real Decreto 1826/2009 de 27 noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio	BOE-A-2009-19915
Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto 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.	BOE-A-2010-4514
UNE 100713 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales	UNE 100713:2005

INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.	BOE-A-2011-4291
---	-----------------

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas	UNE 53394:1992 IN Erratum 1993
Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 6:	UNE-ENV 1452-6:2002

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

Práctica recomendada para la instalación.	
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-ENV 12108:2002
Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la 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 la 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 la 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 100002-1988
Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.	UNE-EN 13779:2008
Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.	UNE 100014:2004 IN
Climatización. Sala de máquinas	UNE 100020:2005
Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.	UNE 100030:2005 IN
Climatización. Código de colores	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 estanqueidad.	UNE-EN 1507:2007
Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia.	UNE-EN 12236:2003

RELACIÓN DE NORMAS UNE DE REFERENCIA

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 calculo 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 Erratum 1992
Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos	UNE 100172:1989
Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Determinación de las prestaciones de los filtros.	UNE-EN 779:2003
Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.	UNE-EN ISO 7730: 2006

Medio Ambiente

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO	ASPECTO AMBIENTAL
Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	Estatal	General
Decreto 54/1990, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Nomenclátor de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.	Autonómica	General
Ley 2/2006, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.	Autonómica	General
Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.	Estatal	General
Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.	Estatal	General
Ley 2/1989 de Impacto Ambiental	Autonómico	General
Decreto 162/1990 de Impacto Ambiental	Autonómico	General
RD 1/2001, Ley de aguas	Estatal	Aguas
RD 849/86, Reglamento del Dominio Público Hidráulico	Estatal	Aguas

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO	ASPECTO AMBIENTAL
RD 606/2003, que modifica el RD 849/86	Estatal	Aguas
Ley 2/1992 de Saneamiento de aguas residuales	Autonómica	Aguas
Decreto 266/1994, Reglamento sobre el Régimen Económico Financiero y Tributario	Autonómica	Aguas
Decreto 193/2001, que modifica el Decreto 266/1994	Autonómica	Aguas
Ley 22/2011 de residuos	Estatal	Residuos
Ley 10/2000 de residuos	Autonómica	Residuos
RD 833/88 de residuos tóxicos y peligrosos	Estatal	Residuos peligrosos
RD 952/1997 que modifica el RD 833/88 de residuos tóxicos y peligrosos	Estatal	Residuos peligrosos
Orden 6/7/94 que regula los documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos para pequeños productores de residuos	Autonómico	Residuos peligrosos
Orden 15/10/97, documentos de control y seguimiento de residuos peligrosos para pequeños productores de residuos	Autonómico	Residuos peligrosos
Orden 12/3/98, regula el registro de pequeños productores de residuos peligrosos	Autonómico	Residuos peligrosos
Decreto 200/2004, de 1 de octubre, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.	Autonómico	Residuos inertes
RD 108/91, sobre prevención y reducción de la contaminación producida por el amianto	Estatal	Residuos de amianto
Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites industriales usados	Estatal	Residuos de aceite usado
RD 1481/2001, eliminación de residuos en vertedero	Estatal	Residuos
Ley 11/1997 de envases	Estatal	Residuos de envase
Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997 de envases	Estatal	Residuos de envase
Orden de 5/12/2002, modelo de declaración anual de envases y residuos de envase	Autonómica	Residuos de envase
Decreto 833/75 de 6 de Febrero, que desarrolla la Ley 38/72 de protección del medio ambiente atmosférico	Estatal	Atmósfera
Reglamento (CE) 2037/2000, sustancias que agotan la capa de ozono	Estatal	Atmósfera
Ley 37/2003, de ruido	Estatal	Ruido
Ley 7/2002 de ruido	Autonómico	Ruido

NORMA JURÍDICA	ÁMBITO	ASPECTO AMBIENTAL
RD 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Estatat	Ruido de maquinaria
Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre	Estatat	Ruido de maquinaria

4. CLIMATIZACION Y VENTILACION

4.23

Descripción del edificio.

El edificio consta de Planta sotano, Planta baja, Planta primera y planta terraza. climatización de las zonas a reformar para la formación del bloque quirúrgico se prevé la instalación de equipos de climatización en la planta terraza y desde ahí atacar las salas previstas para climatizar.

4.24

Descripción general de la instalación.

Por las características específicas del uso a que se destinan los locales, la diversidad de espacios de los mismos y las calidades ambientales necesarias en cada uno de los locales que componen las zonas quirúrgicas y las no quirúrgicas se diseña una instalación muy flexible en su explotación, que permite en todo momento mantener funcionando tan sólo aquellas unidades de tratamiento que realmente son necesarias, facilitando también las operaciones de mantenimiento.

El sistema de instalación elegido se corresponde con una instalación con equipos autónomos de producción de frío y calor tipo roof-top para las zonas quirúrgicas y unidades Split 1x1 de pared para las zonas no quirúrgicas existentes en la reforma.

En el caso de zonas quirúrgicas tratadas con unidades tipo roof-top, cada unidad, se completa con la instalación de varios equipos para alcanzar los distintos valores normativos de exigencias térmicas, de calidad de aire y de confort que son exigibles. Los equipos son los siguientes:

- Compuertas de Volumen de Aire Variable para el control de la presión diferencial de los locales
- Silenciadores en impulsión y retorno para alcanzar niveles sonoros en el interior de los locales acordes a las exigencias normativas
- Humidificador eléctrico isotérmico con lanza de vapor en conducto y Deshumectación mediante batería de expansión directa en conducto para el control de la humedad del aire impulsado.
- Elementos de control para la regulación de la temperatura, humedad, presión diferencia, etc. (sondas, termostato, motorización de compuertas, controladores, cableado de control...etc.).

Los equipos cuentan con toma de aire exterior TAE, para asegurar el aporte necesario a cada una de las salas.

Desde la unidad roof-top se envía el aire tratado al interior de cada local a través de la red de conductos de baja velocidad, fabricados con conducto rectangular de chapa metálica galvanizada de espesor 1mm con aislamiento exterior a base manta de lana de vidrio, con un revestimiento de kraft + aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor tipo IBER COVER, ejecutado según UNE 100.104.

La conexión de la red de conductos a los difusores se realizara con conducto el mismo tipo de conducto.

La impulsión de aire tratado a cada una de los locales se resuelve mediante filtros F7+F9 contenidos en la unidad roof-top previos a sus baterías y en las unidades terminales filtrantes instaladas en el falso techo con filtro H14. Existen dos tipos de difusión:

- Difusión de salas de zona quirúrgica mediante cajón portafiltro absoluto con difusor, serie F648, construido en chapa de acero soldada, estanca al aire, con boca conexión lateral circular de diámetro 248 mm y difusor rotacional, de tamaño del cajón portafiltro para célula 535x535x150 mm. Con junta de estanqueidad y toma de test, fijación de la célula en 2 puntos. Orejetas de sujeción y tomas de presión en parte superior del cajón. Incorpora kit led. Deflectores móviles en color negro.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según EN 1822, con marco en perfil de aluminio y junta de neopreno de dimensiones 535 x 535 x 150 mm junta de perfil plano con batería incorporada.

- Difusión de quirófanos mediante cajón portafiltro absoluto L12 ó L13 con difusor y filtro intercambiable serie F631 construido en chapa de acero estanca al aire. Con dispositivo de prueba de estanqueidad, tomas de presión y difusor de chapa perforada, con boca de conexión superior circular, caudal máximo de 900 m3/h ó 1200 m3/h con cajón preparado para contener en su interior célula de filtro absoluto de altura 78 - 91 mm y de dimensiones: 900 x 600 x 268 mm ó 1200 x 600 x 268 mm.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según en 1822 con marco en perfil de aluminio y dimensiones 835 x 535 x 78 mm ó 1135 x 535 x 78 mm.

Todos los equipos de filtración y difusión serán registrables desde el interior de la sala.

Se opta por la instalación el siguiente tipo de control de la presión de las salas:

- dos compuertas de regulación motorizada de accionamiento rápido por cada unidad en el retorno, controlada por una sonda de presión diferencial con referencia de presión en el local.

En el caso de las zonas no quirúrgicas se opta por unidades Split 1x1 de pared, ventiladores de impulsión de aire con filtros que aseguran un caudal de aporte de aire exterior de un IDA-1 en el caso del almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho l. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado y a un IDA-2 en vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.

Para asegurar la correcta renovación del aire de estos locales se ha dispuesto de redes de conductos de evacuación de aire, de tal forma que cuando los locales tengan

aporte de aire exterior, la sobrepresión de los mismos se evacúe por estas redes sin afectar a la presión del resto de locales.

Extracción de almacenes y aseos

En distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto., control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión y calidad de aire de las zonas quirúrgicas.

5. Horario de funcionamiento

El horario de funcionamiento de las instalaciones objeto del presente proyecto es que se establezca para la programación de operaciones que se realicen, previsiblemente de 7:30 a 22:00 h.

6. Descripción de cerramientos

La descripción de las características de los cerramientos se indica en el apartado correspondiente del Anexo de la memoria, donde aparece la justificación de los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto.

7. Condiciones exteriores de calculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la Norma 100001-2001, en lo relativo a las temperaturas y considerando las variaciones horarias y mensuales de las mismas de acuerdo con UNE 100014. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

El edificio está situado en Valencia a latitud norte 39,29° , longitud 0,28 ° y altitud 8 m

Condiciones de verano:

La temperatura seca exterior de diseño de verano es de 32,4 °C.

Temperatura b.h. 22,4 °C

Humedad relativa 42,9 %.

Variación térmica diaria 10,8 °C.

Factor de nubosidad 0,85

Reflectividad terreno circundante 0,2.

Condiciones de invierno:

La temperatura seca exterior de diseño de invierno es de 0,3 °C.

Temperatura b.h. -0,7 °C

Humedad relativa 82,2 %.

8. Condiciones Interiores de Calculo

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 en las zonas no quirúrgicas:

Estación	Temperatura °C	Humedad relativa %
Verano	23	50
Invierno	21,5	50

Y de la tabla 5 "exigencias de la climatización en hospitales" de la UNE 100713 para las zonas quirúrgicas:

Zona	Temperatura °C	Humedad relativa %
Quirófanos tipo B	22-26	45-55
Pasillos, almacén, material estéril , entrada y salida	22-26	45-55
Sala despertar	22-26	45-55
Almacén de material estéril	22-26	45-55

9.Exigencia de calidad de aire interior

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m³/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m³/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5):

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER	H	VOL.	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥ 1200 m ³ /h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
	m ²	m	m ³		(m ³ /h)xm 2 ó (m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT QUIRÓFANO 1	46,32	2,80	129,70	I	20	2.594	2.400	4.000	31
RT QUIRÓFANO 2	41,82	2,80	117,10	I	20	2.342	2.400	4.000	34
RT QUIRÓFANO 3 (LITOTRICIA+CONTROL)	39,26	2,80	109,93	I	20	2.199	2.400	4.000	36
RT URPQ	162,72	2,80	455,62	I	15	2.441	2.400	4.000	
RT PASILLO LIMPIO	172,66	2,80	483,45	I	15	2.590	2.400	4.000	
RT SUCIO	47,48	2,80	132,94	I	15	712	2.400	4.000	
RT ESTERILIZACIÓN	38,62	2,80	108,14	I	15	1.622	2.400	4.000	

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho I. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto., control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El filtrado del aire de las zonas quirúrgicas se resuelve mediante filtros F7+F9 contenidos en la unidad roof-top previos a sus baterías y en las unidades terminales filtrantes instaladas en el falso techo con filtros H14 atendiendo a lo exigido en la IT 1.1.4.2.4. para un IDA-1 y el apartado 6.5.3 de la UNE 100713.

Para las zonas no quirúrgicas se prevén cajas de ventilación con filtros G4 y dos etapas más de filtrado que serán F7+F9 si se trata de locales clasificados como IDA-1 y F6+F-8 en el caso de locales IDA-2 en cumplimiento de la 1.1.4.2.4.

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-ENV 12097.

10. Exigencia de calidad del ambiente acústico

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.

En el presente proyecto se garantizan un nivel de presión sonora inferior a 60 dBA medido a 10 metros de distancia de la máxima fuente sonora. Asimismo se cumplen los valores de nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, según la cual no se sobre pasarán los 40-45 dBA en el interior del edificio.

Además, la UNE 100713 establece unos niveles de presión sonora máxima para la climatización en hospital:

Zona	Presión sonora máxima dB(A)
Quirófanos tipo B	40
Pasillos, almacén, material estéril , entrada y salida	40
Sala despertar	35
Almacén de material estéril	40

Se han previsto silenciadores en cada unidad roof-top para el cumplimiento de estos valores máximos en la zona quirúrgica.

11. Cargas Térmicas de los locales

Para el cálculo de las cargas térmicas de los locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático "CARRIER E-CAT V4.30 con los datos de partida descritos en apartados anteriores. Este programa sigue la metodología CLTD/SCL/CLF según ASHRAE, siendo, por tanto, un método de cálculo hora a

hora que permite determinar los valores de las cargas de refrigeración a distintas horas del día, mes y año, lo cual hace posible determinar el valor punta de la carga tanto para un local como para el conjunto de un edificio.

La carga de calefacción se determina para las condiciones de diseño fijadas en el propio programa informático.

Las necesidades térmicas para el acondicionamiento de los locales objeto de este proyecto en términos globales son según hojas de calculo, las siguientes:

Total frío (refrigeración) 320,5 KW

Total Calefacción 397,5 KW

Las hojas de calculo están en el anexo .

1.3 Potencia Termica (nominal o de placa) de los generadores.

1.3 .1 Frío

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose sus locales de servicio y potencia frigorífica:

MODELO	CLASIFICACIÓN	UNIDADES	LOCALES DE SERVICIO	POT. FRIGORÍFICA
Unidad de aire acondicionado tipo Split 1x1 Pared	Roof-top	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	30.9 kW
Unidad de aire acondicionado tipo Split 1x1 Pared	Split 1x1 Pared	4	Consultas y despachos	3.6 kW
Unidad de aire acondicionado tipo Split 1x1 Pared	Split 1x1 Pared	4	Salas espera y almacén material	4.6 kW

unto RTER Z- HAL	Split 1x1 Pared	3	Anexos a Esterilización	6 kW
unto RTER SZ- 2VA	Split 1x1 Pared	1	Almacén material	4.2 kW
unto RTER SZ- OVA	Split 1x1 Pared	7	Vestuarios y despachos	5.0 kW
unto RTER SZ- OVA	Split 1x1 Pared	2	Almacén material y CPD	7.1 kW
dad rior nsión cta Z-P- OV	Deshumectador	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	1.6 kW

1.3.2 Calor

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose sus locales de servicio y potencia calorífica:

MODELO	CLASIFICACIÓN	UNIDADES	LOCALES DE SERVICIO	POT. CALORÍFICA
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	Roof-top	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	31.7 kW
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	4	Consultas y despachos	4.1 kW
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	4	Salas espera y almacén material	5.0 kW
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	3	Anexos a Esterilización	7.0 kW

Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1	Almacén material	5.4 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	7	Vestuarios y despachos	5.8 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2	Almacén material y CPD	8.1 kW
Humidificador de vapor HT-8	Humidificador eléctrico isotérmico por resistencia	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	8 kW

1.3.1.1 Potencia eléctrica absorbida

Frío

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose sus locales de servicio y potencia eléctrica funcionando en modo frío:

MODELO	CLASIFICACIÓN	UNIDADES	LOCALES DE SERVICIO	POTENCIA
	Roof-top	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	24.82 kW
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	4	Consultas y despachos	0.98 kW
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	4	Salas espera y almacén material	1.43 kW
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	3	Anexos a Esterilización	1.54 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1	Almacén material	1.21 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	7	Vestuarios y despachos	1.51 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2	Almacén material y CPD	2.13 kW

MODELO	CLASIFICACIÓN	UNIDADES	LOCALES DE SERVICIO	POTENCIA
--------	---------------	----------	---------------------	----------

Unidad exterior expansión directa PUHZ-P-140V	Deshumectador	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11
---	---------------	---	--	--

3.2.1 Calor

En la siguiente tabla se recogen los equipos de la instalación de climatización, especificándose su ubicación y potencia eléctrica funcionando en modo calor:

MODELO	CLASIFICACIÓN	UNIDADES	LOCALES DE SERVICIO	POTENCIA
--------	---------------	----------	---------------------	----------

Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	Roof-top	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	36.82 kW
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	4	Consultas y despachos	1.13 kW
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	4	Salas espera y almacén material	1.38 kW
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	3	Anexos a Esterilización	1.76 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1	Almacén material	1.46 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	7	Vestuarios y despachos	1.56 kW
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2	Almacén material y CPD	2.11 kW

Humidificador de vapor HT-8	Humidificador eléctrico isotérmico por resistencia	7	Quirófanos, pasillo limpio, pasillo sucio, URPQ+IAAM, Esterilización	8	kW
-----------------------------	--	---	--	---	----

3.3.1 Caudal del aire ambiente en m³/h

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m³/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m³/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5):

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER	H	VOL.	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m ³ /h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
	m ²	m	m ³		(m ³ /h)xm 2 ó (m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT QUIRÓFANO 1	46,32	2,80	129,70	I	20	2.594	2.400	4.000	31
RT QUIRÓFANO 2	41,82	2,80	117,10	I	20	2.342	2.400	4.000	34
RT QUIRÓFANO 3 (LITOTRIZIA+C ONTROL)	39,26	2,80	109,93	I	20	2.199	2.400	4.000	36
RT URPQ	162,72	2,80	455,62	I	15	2.441	2.400	4.000	
RT PASILLO LIMPIO	172,66	2,80	483,45	I	15	2.590	2.400	4.000	
RT SUCIO	47,48	2,80	132,94	I	15	712	2.400	4.000	

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER m ²	H m	VOL. m ³	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m ³ /h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
					(m ³ /h)xm 2 ó (m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT ESTERILIZACIÓN	38,62	2,80	108,14	I	15	1.622	2.400	4.000	

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho I. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto., control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

11.1.1 Número de plantas y uso de las distintas dependencias.

Estos datos se indican en los planos con detalle.

11.1.2 Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales

El cuadro de superficies se detalla en la tabla anterior, referente a ocupación.

11.1.3 Edificaciones colindantes

No tiene edificaciones colindantes.
Horario de apertura y cierre del edificio

El horario de apertura de la reforma objeto del presente proyecto es que se establezca para la programación de operaciones que se realicen, previsiblemente de 7:30 a 22:00 h.

11.1.4 Orientación

Los accesos al edificio tiene orientación sureste, y sus fachadas principales están orientadas al suroeste y noreste.

11.1.5 Locales sin climatizar

No se climatizarán los locales destinados a almacén, los locales destinados a limpieza y residuos, así como otros locales no considerados.

11.1.6 Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

11.1.7 Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética (IT 1.2.4)

11.1.7.1 Generación de calor y frío

En este proyecto específico tanto la producción de frío como la calor se obtiene de unidades autónomas tipo roof-top en el caso de las zona quirúrgica (Quirófanos, Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) y unidades tipo Split 1+1 de pared en el resto de locales tratados térmicamente.

11.1.7.2 Redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

El aislamiento mínimo de la red de tuberías del circuito frigorífico se ha dimensionado según lo especificado en las tablas 1.2.4.2.1. / 1.2.4.2.2. / 1.2.4.2.3. / 1.2.4.2.4.

IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Para el aislamiento mínimo de la red de conductos se han seleccionado los espesores de la tabla 1.2.4.2.5.

11.1.7.3 Control (IT 1.2.4.3)

La descripción detallada de los elementos de control de la instalación del presente proyecto se recoge en el presupuesto.

Hardware

La instalación estará formada por un conjunto de subestaciones distribuidos por las plantas técnicas del edificio, con el fin de recoger las señales de control de los elementos de campo instalados. Los controladores se interconectarán mediante un bus de comunicaciones y funcionarán bajo filosofía de control digital directo (DDR), con su propia autonomía de funcionamiento mecánico (soporte eléctrico suplementario) y técnico (programación residente en memoria no volátil) siendo posible conectar en cualquier controlador un terminal lector accesible a todo el edificio.

Estas subestaciones estarán ubicadas en cuadros eléctricos independientes, por lo que el instalador del sistema de control de instalaciones deberá confirmar al instalador del proyecto de climatización las dimensiones y requisitos necesarios para su montaje.

Cada elemento de campo indicado en la instalación de climatización incluye el cableado necesario desde el propio elemento hasta un regletero situado dentro del cuadro eléctrico, que contiene la subestación así como el controlador correspondiente, interconexión de las subestaciones y el puesto de control.

En el puesto de control central se instalará un ordenador de última generación y dispondrá de alimentación de red y SAI.

SOFTWARE.

El software de gestión permitirá una arquitectura cliente-servidor de fácil manejo e intuitiva, por basarse en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

El software deberá estar basado en protocolos y sistemas estándares. El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. De esta forma se hace prácticamente imposible el acceso de personas no autorizadas al sistema.

HERRAMIENTAS DE TRABAJO DEL PUESTO DE TRABAJO DEL PUESTO CENTRAL

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones ó programas disponibles en la barra de herramientas. Estos serán:

- Visualizador de la instalación: Representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3 D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE.
- Visualización de objetos: Navegación rápida por el sistema de gestión que permitirá acceder y modificar cualquier elemento: cambio de consignas, conocimiento de valores actuales de variables medidas, estado de funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo. Etc.
- Visualizador de alarmas: Tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando una primera información de fechas, horas, estados de alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización de el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- Encaminador de alarmas: Programa que permitirá el direccionamiento de las alarmas por : Horarios, agrupación de alarmas por prioridad, agrupación de alarmas predefinidas, criterios geográficos, utilización del edificio, etc. A diferentes receptores o grupos de receptores a través de impresoras de alarmas, buscapersonas, teléfonos móviles SMS, e-mail, otros puestos , etc.
- Visualizador de tendencias : Herramienta para el procesamiento de históricos o tendencias que permitirá optimizar el funcionamiento de la instalación. Vistas múltiples y hasta 10 valores por vista. Selección de los parámetros por arrastro directo de puntos. Posibilidad de vista en 3D. Dos modos de operación:
- On-line: Visualización de estados o valores de puntos del sistema en tiempo real. Normalmente en periodos de tiempo que no superan 1 minuto.

- Off-line: Visualización de tendencias de valores y estados de puntos del sistema, que se rescatan de una base de datos. La base de datos registrará los nuevos valores o estados de los puntos del sistema cada cierto periodo de tiempo, que no suelen ser inferiores a 10 minutos.
- Gestor de horarios: Herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios del edificio, incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. Programación gráfica o no gráfica, con horarios semanales y excepcionales según locales, de dispositivo o de edificio. Con posibilidades de agrupación flexible de objetos comandados y agrupación de excepciones.
- Visualizador de accesos (Libro de registro): Base de datos que almacenará todos los eventos que se producen en el sistema.
- Registro de alarmas: Todos los mensajes de proceso(Alarmas, avisos, alarmas de mantenimiento....).
- Registro de eventos: Mensajes de la estación de gestión (Fallos de comunicación, supervisión del disco duro.....)
- Registro de usuarios: Todas las acciones del operador (Entrada, cambios de consigna...).

A continuación se muestra el listado de puntos de control:

DESCRIPCIÓN	EA	ED	SA	SD	TOTAL	EQUIPO CAMPO	CANT	CONTROLADORES	CANT
M/P ESTADO ROOF TOP		7		7					
SONDA PRESIÓN AMBIENTE	7					DP2500R8-AZ	7		
SONDA Tº Y HUMEDAD AMBIENTE	14					HT-1301-UR	7		
REGULACIÓN COMPUERTAS ROOF TOP			14			M9116-GGA-1	14		
M/P ESTADO Y REGULACIÓN LANZA VAPOR		7	7	7				FEC2611	3
M/P ESTADO Y REGULACIÓN BATERÍA EXPANSIÓN DIRECTA		7	7	7				IOM4711	3
SONDA Tº Y HUMEDAD IMPULSIÓN	14					HT-9001-UD1	7	CE-JD	1
TOTAL PUNTOS	35	21	28	21	105				

11.1.7.4 Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

Para la contabilización del consumo eléctrico de la instalación de climatización se ha previsto una central de medida en cada cuadro eléctrico de climatización.

11.1.7.5 Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

Las roof-top disponen de enfriamiento gratuito por circuito de recuperación frigorífica. Del mismo modo las roof-top tienen una eficiencia de recuperación que supera el exigido en la tabla 2.4.5.1 de la IT 1.2.4.5.2.

11.1.7.6 Limitación de la utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)

A continuación se muestran las potencias eléctricas correspondientes a cada equipo consumidor de energía:

CLIMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN

MODELO	TIPO	Uds.	ALIMENTACIÓN	POT ELÉCTRICA (kW)	POT ELÉCTRICA CONJUNTA (kW)
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	ROOF-TOP	7	400 V-III-50 Hz	36,82	257.74
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	4	400 V-III-50 Hz	1.13	4.52
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	4	400 V-III-50 Hz	1.43	5.72
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	3	400 V-III-50 Hz	1.76	4.38
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1	400 V-III-50 Hz	1.46	1.46
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	7	400 V-III-50 Hz	1,56	10.92
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2	400 V-III-50 Hz	2.13	4.26
Humidificador de vapor HT-8	Humectador	7	400 V-III-50 Hz	8	56
Unidad exterior expansión directa PUHZ-P-140V	Deshumectador	7	400 V-III-50 Hz	4.52	31.64
Conjunto de filtración BOX FILTER 13 TIPO A	Ventilador Impulsión	2	230 V-I-50 Hz	1.5	3
Conjunto de filtración BOX FILTER 23 TIPO A	Ventilador Impulsión	4	230 V-I-50 Hz	1.5	6
Extractor helicocentrífugo TD-800/200	Ventilador Extracción	1	230 V-I-50 Hz	0.37	0.37
Extractor helicocentrífugo para conducto TD-500/160	Ventilador Extracción	11	230 V-I-50 Hz	0.22	2.2
POTENCIA TOTAL EN kW					395,48

Tablas de cálculos del consumo de energía mensual y anual, expresado en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono:

MODELO	TIPO	POT	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		ELÉCTRICA (kW)	kWh	Ton CO2						
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	ROOF-TOP	36,82	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	1,13	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	1,43	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	1,76	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1,46	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	1,56	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2,13	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934
Humidificador de vapor HT-8	Humectador	8,00	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021
Unidad exterior expansión directa PUHZ-P-140V	Deshumectador	4,52	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227
SPLIT RSJF-72/500/TD	Bomba calor (producción A.C.S)	2,02	599,9400	0,2783	599,9400	0,2783	599,9400	0,2783	599,9400	0,2783

MODELO	TIPO	POT ELÉCTRICA (kW)	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
			kWh	Ton CO2						
Conjunto de filtración BOX FILTER 13 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Conjunto de filtración BOX FILTER 23 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Extractor helicocentrífugo TD-800/200	Ventilador Extracción	0,37	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510
Extractor helicocentrífugo para conducto TD-500/160	Ventilador Extracción	0,22	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303

MODELO	TIPO	POT ELÉCTRICA (kW)	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
			kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	ROOF-TOP	36,82	335,6100	0,1557	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	1,13	424,7100	0,1970	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	1,43	522,7200	0,2425	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	1,76	433,6200	0,2011	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1,46	463,3200	0,2149	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011
Conjunto INVERTER MSZ-	Split 1x1 Pared	1,56	632,6100	0,2934	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149

MODELO	TIPO	POT ELÉCTRICA	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
		(kW)	kWh	Ton CO2						
GE50VA										
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2,13	2376,0000	1,1021	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934
Humidificador de vapor HT-8	Humectador	8,00	1342,4400	0,6227	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021
Unidad exterior expansión directa PUAZ-P-140V	Deshumectador	4,52	599,9400	0,2783	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227
Conjunto de filtración BOX FILTER 13 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Conjunto de filtración BOX FILTER 23 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	109,8900	0,0510	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Extractor helicocentrífugo TD-800/200	Ventilador Extracción	0,37	65,3400	0,0303	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510
Extractor helicocentrífugo para conducto TD-500/160	Ventilador Extracción	0,22	0,0000	0,0000	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303

MODELO	TIPO	POT ELÉCTRICA	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
		(kW)	kWh	Ton CO2						
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	ROOF-TOP	36,82	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725	10935,5400	5,0725
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	1,13	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557	335,6100	0,1557
Conjunto INVERTER PKZ-	Split 1x1 Pared	1,43	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970	424,7100	0,1970

MODELO	TIPO	POT	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
		ELÉCTRICA	kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2	kWh	Ton CO2
50VHAL		(kW)								
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	1,76	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425	522,7200	0,2425
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1,46	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011	433,6200	0,2011
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	1,56	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149	463,3200	0,2149
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2,13	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934	632,6100	0,2934
Humidificador de vapor HT-8	Humectador	8,00	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021	2376,0000	1,1021
Unidad exterior expansión directa PUHZ-P-140V	Deshumectador	4,52	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227	1342,4400	0,6227
Conjunto de filtración BOX FILTER 13 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Conjunto de filtración BOX FILTER 23 TIPO A	Ventilador Impulsión	1,50	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066	445,5000	0,2066
Extractor helicocentrífugo TD-800/200	Ventilador Extracción	0,37	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510	109,8900	0,0510
Extractor helicocentrífugo para conducto TD-500/160	Ventilador Extracción	0,22	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303	65,3400	0,0303

11.1.8 Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad (IT 1.3.4)

11.1.8.1 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.

11.1.8.2 Redes de tuberías y conductos (IT 1.3.4.2)

Para la soportación de las redes de conductos se opta por varillas roscadas M6 (acero galvanizado), tuerca de acero galvanizado M6, pletina de acero 60 mm y bridas perfil metu de 40.

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 procede.

IT 1.3.4.2.8 Filtración

No procede.

IT 1.3.4.2.9 Tuberías de circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de interconexión entre unidad evaporadora y unidad condensadora, que discurren por el exterior del edificio en los Racks son ejecutadas en cobre deshidratado de diferentes diámetros para la línea de gas y de líquido. La tubería irá aislada con coquilla de poliuretano marca ARMSTRONG modelo "IT-ACCOTHERM" referencia "IT" para la de líquido y gas. Ambas llevarán un recubrimiento de aluminio brillante Aleación 1050 Hi 18 Aluminio ó ALUCINC de espesor 0,6 mm. Para el caso de la líneas frigoríficas que discurren al interior del edificio, las tuberías irán aisladas con coquilla de poliuretano marca ARMSTRONG modelo "IT-ACCOTHERM".

IT 1.3.4.2.10 Conductos de aire

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. para las zonas no quirúrgicas y el apartado 6.2 "Conductos de aire" de la UNE 100713.

Desde cada unidad roor-top se envía el aire tratado al interior de cada local a través de la red de conductos de baja velocidad, fabricados con conducto rectangular de chapa metálica galvanizada de espesor 1mm con aislamiento exterior a base manta de lana de vidrio, con un revestimiento de kraft + aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor tipo IBER COVER, ejecutado según UNE 100.104.

La conexión de la red de conductos a los difusores se realizará con el mismo tipo de conducto.

Para la soportación de las redes de conductos se opta por varillas roscadas M6 (acero galvanizado), tuerca de acero galvanizado M6, pletina de acero 60 mm y bridas perfil metu de 40.

11.1.8.3 Protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

11.1.8.4 Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

IT 1.3.4.4.1 Superficies calientes

En ninguna superficie existirá posibilidad de contacto accidental, todas las superficies de la instalación estarán debidamente aisladas térmicamente.

IT 1.3.4.4.2 Partes móviles

Se tendrá precaución en que el material aislante en tuberías, conductos o equipos no interferirá con partes móviles de sus componentes.

IT 1.3.4.4.3 Accesibilidad

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-ENV 12097.

En el caso de los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

IT 1.3.4.4.4 Señalización

Se cumplirán todas las indicaciones a que hace referencia esta sección. (IT 1.3.4.4.4)

IT 1.3.4.4.5 Medición

La instalación de climatización de este proyecto cuenta con la instrumentación de medida suficiente para la supervisión y correcto funcionamiento.

11.1.9 Condiciones de los equipos y materiales.

Condiciones de los equipos y materiales.

1. Los equipos y materiales que se incorporen con carácter 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 equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.
 3. Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de 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.
 4. 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.

11.1.10 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 llevará a cabo con 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 satisfacen lo exigido en el proyecto o memoria técnica mediante:
 - i. control de la documentación de los suministros;
 - 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 mercado 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 y materiales 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 especificado 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 de este último 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, y bajo su responsabilidad.

Además se atenderá a lo expuesto en el apartado 10 de la UNE 10713:2005.

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 con los requisitos exigidos por el RITE.

11.1.11 Condiciones para el uso y mantenimiento de la instalación

Se estará a todo lo dispuesto en el apartado 11 de la UNE 10713:2005.

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 recepción 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 este 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, el titular 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 exigencias de este RITE.
4. El «Manual de Uso y Mantenimiento» de la instalación térmica debe contener las instrucciones de seguridad y de manejo y maniobra de la instalación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética.
5. Será obligación del mantenedor autorizado y del director 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 térmica 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 captadores 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 térmicas 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 exijan 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 titular del carné 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, quedando una copia del mismo 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.

11.2 Equipos térmicos y fuentes de energía

11.2.1 Almacenamiento de combustible

No procede ya que la alimentación de todas las maquinas es eléctrica.

11.2.2 Relación de equipos generadores de energía térmica

La producción de frio y calor se obtiene de las unidades roof-top, Split 1+1 de pared, placas solares, bomba de calor de producción de A.C.S. y resistencia de calentamiento de A.C.S. previstas para esta reforma.

11.3 Elementos integrantes de la instalación

11.3.1 Equipos generadores de energía térmica

UNIDADES AUTÓNOMAS

Equipo autónomo Bomba calor Aire-aire reversible IPF-90V MRC11

Equipo autónomo Bomba calor Aire-aire reversible tipo Roof Top de las siguientes características:

Potencia frigorífica suministrada: 30.9 kW

Potencia calorífica termodin. : 31.7 kW

Caudal de aire de impulsión: 4,000 m³/h

Presión estática disponible: 98 mmCA

Velocidad de rotación turbina: 1708 rpm

Autor : Tomás Aparicio Esteve

IPF 90V R410A MRC11

Ventilador de impulsión de rueda libre (PlugFan) con motor EC y caudal de aire constante con sensor de medición del caudal de aire, presión disponible estándar

Compresores en tandem

Filtración F7 + F9 antes de la batería

Detección ensuciamiento filtros.

Sin transformador (Fuente de alimentación con neutro III + N + T)

Protecciones eléctricas mediante magnetotérmicos

Sondas de temperatura/humedad exterior para free cooling entálpico

Regulación electrónica AVANT PRO

Sentido del aire 11: retorno frontal / impulsión frontal

Separador de gotas en la batería de aire interior

OPK498: Transmisión de ventilador de retorno EC

Fluido refrigerante / kg: R410A / 10,2

Número de circuito(s) frigorífico(s): 1 + 1

Número de compresor(es) hermético(s): 2 + 1

Regulación de potencia 3 etapa(s): 100-60-20-0 %

FUNCIONAMIENTO VERANO

Potencia frigorífica bruta: 32.5 kW

Potencia frigorífica sensible bruta: 23.9 kW

Potencia frigorífica total suministrada: 30.9 kW

Potencia frigorífica sensible suministrada: 22.3 kW

Potencia absorbida compresor: 8.0 kW

Potencia total absorbida: 11.3 kW

EER (EN 14511): 3.57

FUNCIONAMIENTO INVIERNO

Potencia calorífica termodinámica bruta: 30.1 kW

Potencia calorífica termodinámica suministrada: 31.7 kW

Potencia absorbida compresor: 6.85 kW

Potencia absorbida total: 10.1 kW

COP (EN 14511): 3.80

SECCIÓN TRATAMIENTO DE AIRE

Ventilador de impulsión Plug fan rueda libre con motor EC

Presión estática disponible para red de conductos: 98 mmCA

Caudal de aire de impulsión: 4,000 m³/h

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Caudal de aire nuevo: 2,600 m³/h

Porcentaje de aire nuevo: 65 %

Motor asignado: 2.68 kW

Potencia absorbida motor: 2.26 kW

Velocidad rotación ventilador: 1708 rpm

Kit transmisión: 1 * R3G500RA2501

Espesor del filtro: 100 mm

Eficacia: F7+F9

VENTILADOR DE RETORNO CENTRÍFUGO EN CAJÓN SUPERIOR

Caudal de aire de retorno: 4,000 m³/h

Caudal de aire de extracción: 2,600 m³/h

Presión estática disponible: 98 mmCA

Motor asignado: 0.55 kW

Potencia absorbida motor: 0.30 kW

Velocidad rotación: 603 rpm

Kit transmisión: OPK498

SECCIÓN EXTERIOR

Número de ventilador(es): 1

Caudal de aire: 8,000 m³/h

Potencia total motor(es): 0.70 kW

Velocidad rotación: 875 rpm

Alimentación eléctrica estándar: Trifásica 400V 50Hz

Alimentación eléctrica seleccionada: Trifásica 400V 50Hz + Neutro + Tierra

Intensidad para selección cable de alimentación (salvo batería eléctrica)

NIVEL DE POTENCIA SONORA (L_w)

Irradiada (L_w global): 77 dB(A)

Impulsión (L_w global): 85 dB(A)

Aspiración (L_w global): 69 dB(A)

Referencia de potencia acústica según norma ISO 3744: 10E-12 W, tolerancia +/-3 dB.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA (L_p)

Irradiada (L_p global): 49 dB(A)

Alimentación eléctrica estándar: Trifásica 400V 50Hz

Alimentación eléctrica seleccionada: Trifásica 400V

50Hz + Neutro + Tierra

Autor : Tomás Aparicio Esteve

PED 97/23/CE : Categoría II

Intensidad de arranque: 113.3 A

Largo: 2,400 mm

Ancho: 1,400 mm

Altura: 1,928 mm

Peso en servicio: 847.6 kg

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-35VHAL

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 3.6kW

Calor: 4.1kW

Consumo:

Frio: 0.98 kW

Calor: 1.13 kW

Tensión-Intensidad Máxima:

Frio: 230V-13.4 A

Calor: 230V-13.4 A

Coefficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.67

Calor: 3.63

Eticado energético:

Frio: A

Calor: A

Caudal de aire unidad interior:

9/10.5/12 m3/min

Nivel sonoro:

Frio: 36/40/43 bB (A)

Calor: 36/40/43 bB (A)

Dimensiones interior: 898/249/295 mm

Peso unidad interior: 13 kg

Caudal de aire unidad exterior:

35 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 44(41) bB (A)

Calor: 46 bB (A)

Dimensiones exterior: 800/300+23/600 mm

Peso unidad exterior: 42kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 6.35mm (1/4")

Gas: 12.7mm (1/2")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-50VHAL

Conjunto Split 1x1 Pared. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 4.6 kW

Calor: 5.0 kW

Consumo:

Frio: 1.43 kW

Calor: 1.38 kW

Tensión - Intensidad Máxima:

Frio: 230-13.4 A

Calor: 230-13.4 A

Coefficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.22

Calor: 3.62

Eticado energético:

Frio: A

Calor: A

Caudal de aire unidad interior:

9/10.5/12 m³/min

Nivel sonoro:

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Frio: 36/40/43 bB (A)

Dimensiones interior: 898/249/295 mm

Peso unidad interior: 13 kg

Caudal de aire unidad exterior:

35 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 44(41) dB (A)

Calor: 46 dB (A)

Dimensiones exterior: 800/300+23/600 mm

Peso unidad exterior: 42kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 6.35mm (1/4")

Gas: 12.7mm (1/2")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-60VKAL

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 6 kW

Calor: 7 kW

Consumo:

Frio: 1.54 kW

Calor: 1.76 kW

Tensión - Intensidad Máxima:

Frio: 230-13.4 A

Calor: 230-13.4 A

Coeficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.90

Calor: 3.98

Eticado energético:

Frio: A

Calor: A

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Caudal de aire unidad interior:

18/20/22 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 39/42/45 bB (A)

Dimensiones interior: 1170/295/365 mm

Peso unidad interior: 21 kg

Caudal de aire unidad exterior:

60 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 47(44) bB (A)

Calor: 48 bB (A)

Dimensiones exterior: 950/330+30/943 mm

Peso unidad exterior: 67kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 9.52mm (3/8")

Gas: 15.88mm (5/8")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GE42VA

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 4.2 kW

Calor: 5.4 kW

Consumo:

Frio: 1215 W

Calor: 1460 W

Intensidad Máxima:

Frio: 10 A

Calor: 10 A

Coeficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.46

Calor: 3.70

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Eticado energético:

Frio: A

Calor: A

Caudal de aire:

12.5-5.8 m3/min

Dimensiones interior: 798/232/295 mm

Peso unidad interior: 10 kg

Dimensiones exterior: 800/285/550 mm

Peso unidad exterior: 36kg

Conexión frigorífica:

Liquido: 6.35mm (1/4")

Gas: 9.52mm (3/8")

Nivel sonoro: 46-26 dB(A)

Tensión: 230V/50Hz

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GE 50 VA

Unidad Multi Split Pared 1x1-Inverter. Estas unidades utilizan Gas refrigerante R410A. Las características son:

Capacidad:

Frio: 5,0 kW, 4300 Kcal/h

Calor: 5,8 kW, 4988 kcal/h

Dimensiones interior: 788/234/295 mm

Peso unidad interior: 10 kg

Conexión frigorífica:

Liquido: 6,35mm (1/4")

Gas: 12,7mm (1/2")

Nivel sonoro: 56 (exterior) dB(A)

Tensión: 230v/50Hz

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GA 71 VA

Unidad Multi Split Pared 1x1-Inverter. Estas unidades utilizan Gas refrigerante R410A. Las características son:

Capacidad:

Frio: 7,1 kW, 6106 Kcal/h

Calor: 8,1 kW, 6966 kcal/h

Dimensiones interior: 1100/258/325 mm

Peso unidad interior: 16 kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 9,52mm (3/8")

Gas: 15,88mm (5/8")

Nivel sonoro: 33 dB(A)

Tensión: 230v/50Hz

11.3.2

Unidades terminales

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire 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

11.3.2.1 Difusores de impulsión y retorno

La difusión de la zona quirúrgica se resuelve con las siguientes unidades en impulsión:

- Difusión de salas de zona quirúrgica mediante cajón portafiltro absoluto con difusor, serie F648, construido en chapa de acero soldada, estanca al aire, con boca conexión lateral circular de diámetro 248 mm y difusor rotacional, de tamaño del cajón portafiltro para célula 535x535x150 mm. Con junta de estanqueidad y toma de test, fijación de la célula en 2 puntos. Orejetas de sujeción y tomas de presión en parte superior del cajón. Incorpora kit led. Deflectores móviles en color negro.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según EN 1822, con marco en perfil de aluminio y junta de neopreno de dimensiones 535 x 535 x 150 mm junta de perfil plano con batería incorporada.

- Difusión de quirófanos mediante cajón portafiltro absoluto L12 ó L13 con difusor y filtro intercambiable serie F631 construido en chapa de acero estanca al aire. Con dispositivo de prueba de estanqueidad, tomas de presión y difusor de chapa perforada, con boca de conexión superior circular, caudal máximo de 900 m³/h ó 1200 m³/h con cajón preparado para contener en su interior célula de filtro absoluto de altura 78 - 91 mm y de dimensiones: 900 x 600 x 268 mm ó 1200 x 600 x 268 mm.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según en 1822 con marco en perfil de aluminio y dimensiones 835 x 535 x 78 mm ó 1135 x 535 x 78 mm.

En el caso de los retorno se prevén rejillas de retorno serie AR-A en aluminio de lamas horizontales fijas a 45° modelo AR-A/... /A1/0/S1/9010-GE50. El marco de montaje estándar, sujeción por fijación oculta de distintas dimensiones.

11.3.2.2 Fan-coils

No procede.

11.3.3

Sistemas de renovación de aire

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m³/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m³/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5):

NOMBRE LOCAL ESPACIO	UNE 100713:2005								
	SUPER.	H	VOL.	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m ³ /h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
	m ²	m	m ³		(m ³ /h)x m ² ó (m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT QUIRÓFANO 1	46,32	2,80	129,70	I	20	2.594	2.400	4.000	31
RT QUIRÓFANO 2	41,82	2,80	117,10	I	20	2.342	2.400	4.000	34
RT QUIRÓFANO 3 (LITOTRIZIA+CONTROL)	39,26	2,80	109,93	I	20	2.199	2.400	4.000	36
RT URPQ	162,72	2,80	455,62	I	15	2.441	2.400	4.000	
RT PASILLO LIMPIO	172,66	2,80	483,45	I	15	2.590	2.400	4.000	
RT SUCIO	47,48	2,80	132,94	I	15	712	2.400	4.000	
RT ESTERILIZACIÓN	38,62	2,80	108,14	I	15	1.622	2.400	4.000	

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho I. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto., control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y

PROYECTO FIN DE GRADO: INSTALACIONES DE UN CENTRO HOSPITALARIO ELECTRICA, CLIMATIZACION, VOZ Y DATOS E PROTECCION INCENDIOS.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

11.4 Descripción de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energía

11.4.1 Redes de distribución de aire

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. para las zonas no quirúrgicas y el apartado 6.2 "Conductos de aire" de la UNE 100713.

Desde cada unidad roo-top se envía el aire tratado al interior de cada local a través de la red de conductos de baja velocidad, fabricados con conducto rectangular de chapa metálica galvanizada de espesor 1mm con aislamiento exterior a base manta de lana de vidrio, con un revestimiento de kraft + aluminio que actúa como soporte y barrera de vapor tipo IBER COVER, ejecutado según UNE 100.104.

La conexión de la red de conductos a los difusores se realizará con el mismo tipo de conducto.

Para la soportación de las redes de conductos se opta por varillas roscadas M6 (acero galvanizado), tuerca de acero galvanizado M6, pletina de acero 60 mm y bridas perfil metu de 40.

11.4.2 Redes de distribución de agua

No procede

11.5 Sala de máquinas según norma UNE 100-020

No procede.

11.6 Prevención de ruidos y vibraciones

Con el fin de prevenir ruidos y vibraciones se toman las siguientes medidas correctoras

- Empleo de abrazaderas isofónicas dotadas de aislamiento.
- Instalación de bancadas antivibratorias en los equipos ubicados en cubierta.
- Las conexiones de la red de conductos a las máquinas se resuelven con el empleo de bandas flexibles que aíslan la maquina, evitando así la transmisión de las vibraciones de la misma.

11.7 Medidas adoptadas para la prevención de la legionela

Instalación de Climatización

Pese a que la instalación objeto del presente proyecto no incluye unidades de transferencia masa de agua con corriente de aire que son los equipos que con mayor facilidad puede presentar problemas de aparición de legionela, se adoptaran las siguientes medidas de prevención de la legionela.

1. 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.
2. 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.

Condiciones higiénico sanitarias Decreto 173-2000

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 basan su 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 del sistema 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 materiales adecuados, así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
7. En aquellos casos en los que se utilice agua de procedencia 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 de 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 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.

11.8 Protección del medio ambiente.

En la instalación objeto del presente proyecto se tiene especial cuidado en no incluir materiales ni actuaciones que se clasifiquen como nocivas para el medio ambiente.

11.9 Justificación del cumplimiento de la DB-SI

El edificio en la planta sótano donde se realiza la instalación descrita en el presente proyecto consta de 3 sectores de incendio y se ha previsto la instalación de compuertas cortafuegos para todos los conductos que atraviesen cada sector.

Los revestimientos de tuberías y conductos que no discurran por el interior de patinillos o galerías que cumplan las condiciones que establece la DB-SI, se consideran como materiales de revestimiento afectados por lo establecido en el artículo 16.

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 A2-s1, d0 EN13501, o a una más favorable.

Las distintas zonas físicas del edificio, locales, se han separado desde el punto de vista de impulsión y retorno de aire acondicionado evitando así las posibles comunicaciones indeseadas de aires de distintas zonas.

Desde la central de incendios se dispondrá de una señal de disparo así como de una seta de emergencia de disparo manual para efectuar una parada de emergencia de la instalación de climatización, evitándose así posibles efectos negativos durante la extinción del incendio.

11.10 Instalación eléctrica.

Para abastecer a todos los componentes eléctricos de la instalación de climatización se dispondrá de acometida eléctrica trifásica a 400 V-III - 50Hz, con neutro y tierra, dotada de sus correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Los cuadros de baja tensión de donde se alimentan todos los elementos de la instalación de climatización estarán ubicados en el cuarto de técnico de la planta cubierta.

Este cuadro contendrá las protecciones correspondientes a las unidades autónomas, grupos de bombeo, extractores, así como la alimentación a usos varios y control correspondiente.

Desde este cuadro partirán las líneas de alimentación a elementos de climatización que sean necesarios para climatizar todas las plantas del edificio, distribuyéndose mediante tubos o bandejas de acuerdo a su sección.

Toda la instalación se realizará con conductores de cobre unipolares con aislamiento RZ1-0,6/1 KV. Y de secciones apropiadas a la potencia de los equipos, según se adjunta en los esquemas eléctricos, siendo de obligado cumplimiento las disposiciones dimanadas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y las Instrucciones Técnica Complementarias ITC-BT.

11.11

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.

11.12

Consideraciones y conclusion

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, y redes eléctricas y en general todos aquellos aspectos de la ejecución que supongan incidencias con otras instalaciones o con la obra civil, con especial celo en el caso de los espacios previstos en el proyecto para ser ocupados por la instalación de calefacción. 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 las especificaciones de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

Bibliografía:

- ARTICULOS TECNICOS DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE INGENIERIA HOSPITALARIA
- GUIA TECNICA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN ILUMINACION DE HOSPITALES Y CENTROS DE ATENCION PRIMARIA.

PROYECTO FIN DE GRADO: INSTALACIONES DE UN CENTRO HOSPITALARIO ELECTRICA,
CLIMATIZACION, VOZ Y DATOS E PROTECCION INCENDIOS.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Valencia, Junio de 2017

1. Pliego de condiciones generales climatización

1.1 Generalidades

Art.1. Los Pliegos de Condiciones Técnicas que se desarrollan en este proyecto tienen por objeto la regulación de la ejecución de las obras e instalaciones del Proyecto de ejecución de una unidad quirúrgica de Cirugía Menor ubicado en el Hospital SAN GIL.

Art.2. En función del artículo 66 del Reglamento General 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.

1.2 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 el documento 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 de planificación de ejecución de obra especificado en el apartado correspondiente del presente proyecto. 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 Ordenes.

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, sin la autorización previa de la Dirección Facultativa que será reflejada en el Libro de Ordenes.

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 acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

1.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

1.3.1 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 Ordenes.

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 Ordenes.

Art.4. Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Ordenes 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.

1.3.2 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 éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

1.3.3

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 precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

Art.6. Debido a la presentación esquemática en algunos de los documentos del proyecto, el Contratista debe estudiar, cuidadosamente, los elementos no básicos pero si necesarios y fundamentales, que no se detallen en dichos planos, y que en la buena práctica de la INGENIERÍA, son necesarios para la realización correcta 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, ó dibujados y no especificados, se darán por incluidos en los precios de las unidades de proyecto, como si hubiera sido especificado y dibujado.

1.3.4

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 inmediato. Especialmente deberá hacerse cargo de:

- Licencia de Obras
- Legalización de las instalaciones.

Art.2. Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen 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 o adquisición 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 en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 * 18 cm) de una colección de como mínimo doce (12) fotografías, de la obra ejecutada cada mes, o reportaje audiovisual de

duración > a 20 minutos. Los negativos serán también facilitados por el Contratista a la Dirección Facultativa.

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 los Pliegos de 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.

1.3.4.1 Replanteos

Art.5. Como actividad previa a cualquier otra de la obra, por la Dirección de la misma, 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, se 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 que está obligado a proceder en estas operaciones, obedeciendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

1.3.4.2 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 meses fijados 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 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 titulación 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 Ordenes de Dirección de la Obra; las incidencias surgidas, y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si 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 Ordenes 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 las oportunas 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 de obligado cumplimiento.

Art.14. También estará dicho libro, con carácter extraordinario, a disposición de cualquier autoridad que debidamente designada para ello tuviera que ejecutar algún trámite e inspección en relación con la obra.

Art.15. Las anotaciones en el Libro de Ordenes, 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 Ordenes.

1.3.4.3 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 completa y 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.

1.3.4.4 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 cumplierse 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.

1.3.4.5 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.

1.3.4.6 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.

1.3.4.7 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 propiedad 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, con sede central y delegado de la Comunidad Valenciana, 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.

1.3.4.8 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 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 eléctricos se harán 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 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 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.

1.3.4.8 Climatizadores

Esta especificación se refiere a climatizadores compactos 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:

- **Envoltente**

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 todos los 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 que así se indique, se preverá iluminación estanca en las secciones registrables, incluyendo la reinstalación eléctrica interior correspondiente, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión. También en caso 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

1.3.4.9 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 de Clase 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 sobrepuesta 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 ve sólo 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 singulares como, por ejemplo un falso techo. Las dimensiones nominales de los conductos rectangulares varían de la siguiente manera:

$$200 \leq a \leq 2000$$

$$100 \leq b \leq 1200$$

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 construidos 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. Su 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 plancha, donde la cinta será aplicada, sea limpia y seca.

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 $200 \pm 40^\circ\text{C}$, a fin de calentar la superficie de aplicación durante un tiempo de cinco minutos. Se debe evitar que la superficie adhesiva de la cinta entre en contacto con materia extraña antes de su aplicación sobre la plancha.

Las cintas deben sobreponerse en las superficies adyacentes 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 60mm. La entrada en funcionamiento de la instalación deberá efectuarse no antes de 24h de la aplicación de la cinta.

Los conductos se anclarán de tal forma, que estén exentos 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 chapa 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 los adecuados tacos metálicos. Por otra parte las varillas de soporte 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 respecto de la 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 dirección 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 relación R/D 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 aislará 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 aire 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 un ángulo de 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 incluiría la parte proporcional de accesorios y transporte. Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

1.3.4.10 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 el soporte 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 cuando se indique en mediciones, ajustables en posición.

Se instalarán, en los lugares indicados en los planos los 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, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

a)

1.3.4.11 Bancadas y elementos antivibratorios

- **Recepción**
 - Sistema de protección anticorrosiva.
 - Marca y Características
- **Ejecución**
 - Situación.
 - Pendientes.
 - Realización de trabajos de albañilería.
 - Montaje de elementos antivibratorios.

1.3.4.12 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 termo-acústico.
 - Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.
- **Ejecución**
 - Ubicación y facilidad de mantenimiento
 - Tipo de sujeción y soportes.
 - Apoyos elásticos.
 - Diámetro de los conductos de entrada-salida.
 - 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 de acuerdo con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392-93 o UNE 20.062-93.

1.3.5 Tercera Parte. Condiciones para el montaje de la Instalación frigorífica

1.3.5.1 Condiciones generales

- **Características específicas del R-407C**

Se trata de un refrigerante tipo HFC, es decir, sin cloro, 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 variarían 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 encuentre 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 refrigerante; 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 es también 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 válvula solenoide 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 al circuito 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 de ozono 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 R22.

Al comportarse como un azeotropo, el R-410 facilita el mantenimiento in situ. Además, no modificará significativamente su composición si el aparato 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 herramientas**

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 contacto de las herramientas de R-407C con el aceite mineral.

Los tubos de refrigeración se deben almacenar totalmente 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.

1.3.5.2 Tuberías de refrigerante

- **Especificaciones de la tubería frigorífica**

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 son los indicados para instalaciones frigorífica.

El espesor de la tubería frigorífica recomendado es:

Ø (")	1	1	1	1 1/8 a 1	7/8 a 5/8	1/2	3/8 y
Ø (mm)	41,3	34,9	31,8	28,6 y	De 22 a	12,	9,5 y
Espesor	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 aceite mineral 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 se deben limpiar de rebabas con un escurador, 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

Autor : Tomás Aparicio Esteve

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 ó menos	25 a 40	50
Separación máxima (m)	1,0	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 de agua 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 directa 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.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

- 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 resultado 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 del abocardador 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 sobre 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 ó 3 cm) para conseguir una correcta deformación del mismo y su perfecta adaptación al cono.

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

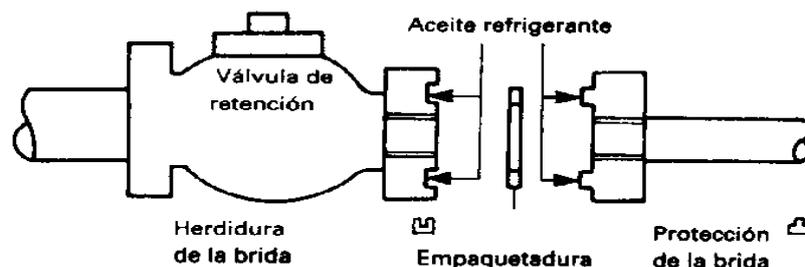
Debe comprobarse antes de conectar la tubería a la unidad interior, que tras haber realizado la bocarda no hay daños en la superficie del tubo y que la forma de la misma es correcta.

- **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 y 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	5,8 (5T)		10,9 (10T)	
	Tamaño	Kg cm	N m	Kg cm
M8	125	1230	302	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; y 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 descarga en 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 no condensables que se hayan podido acumular en la tubería durante la instalación frigorífica. Este deshidratado no permite más que sacar el vapor de agua, no el resto de 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 tal 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 la alimentación 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, y si no 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 solo 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

1.3.6 **Condiciones higiénico-sanitarias de la instalación.**

Criterios generales de prevención.

1. La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento 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 para 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 del cloro u otros 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 reserva, 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 equipos y 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 (nodriza, 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 inscrito en 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 la 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 desfavorables (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 analíticos 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 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 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 de gotas 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 de relleno 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 los compuestos 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 del programa 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 correspondiente.

Desinfectantes

1. Los desinfectantes serán aquellos que, en su caso, 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 se ajustará en todo momento a las especificaciones técnicas y régimen de utilización establecidos por el fabricante.
2. Los desinfectantes estarán inscritos en el Registro Oficial 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, envasado y 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 hidráulico 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 incidencia y medidas 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 materia.

1.3.7

Elementos de regulación y control

Se revisarán sondas de temperatura de conducto de retorno, 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.

1.4

Recepción de la instalación

1.4.1

Recepción provisional.

Una vez realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para el Director de Obra, se procederá al acto de recepción provisional de la instalación. Con este acto se dará por finalizado el montaje de la instalación; debiendo entregar el Director de Obra al titular de la misma, los siguientes documentos:

- Acta de Recepción, suscrita por todos los presentes.
- 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 el que junto a una 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.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora. El período de garantía finalizará con la Recepción Definitiva.

1.4.2

Recepción definitiva.

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

1.5

Pruebas

1.5.1

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 100151.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales.

Posteriormente se realizaran pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizara la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Por último, se comprobara el tarado de todos los elementos de seguridad.

1.5.2

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 siguiente, 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.

1.5.3

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.

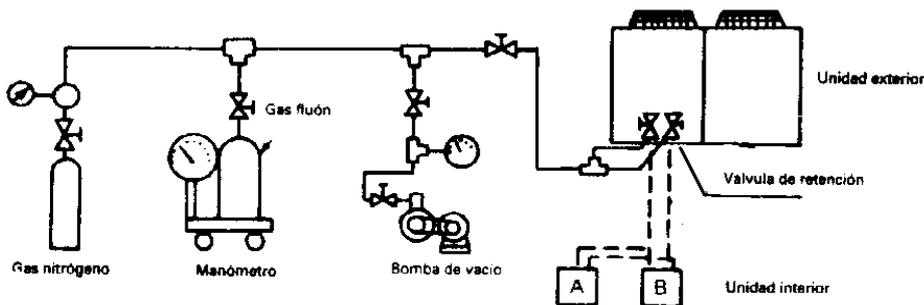
Estas pruebas serán realizadas siempre con presión positiva, y en tres fases:

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, sin 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.

1.5.4 Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probaran 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 taponamiento 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.

1.5.5 Pruebas de libre dilatación

Una vez se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevaran 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 comprobara visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

1.5.6 Pruebas de ruido

Se realizaran pruebas de ruido a los siguientes elementos de la instalación:

- Bomba de calor (enfriadora/bomba de calor condensación por aire)
- Grupos vehiculares de fluido
- Extractores y elementos de ventilación.
- Vaso de expansión.
- Material de difusión.

- Unidades de tratamiento de aire.

Se tomaran 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

1.5.7 **Pruebas en cuadros secundarios de climatización**

Se realizaran pruebas en los cuadros secundarios de climatización, que constaran de:

- Comprobación del sistema de cierre.
- Funcionamiento mecánico de interruptores magnetotérmicos.
- Funcionamiento mecánico de interruptores diferenciales.
- Funcionamiento mecánico de interruptores de corte en carga.
- Comprobación de botón de test de interruptores diferenciales

1.5.8 **Pruebas finales**

Por último se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía las instrucciones técnicas IT 2.2. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

Valencia, mayo 2017

1. Cálculos justificativos climatización

1.1 Condiciones interiores del cálculo

1.1.1 Temperatura, humedad relativa y velocidad media del aire.

Condiciones psicrométricas ambientales interiores

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 en las zonas no quirúrgicas:

Estación	Temperatura °C	Humedad relativa %
Verano	23	50
Invierno	21,5	50

Y de la tabla 5 "exigencias de la climatización en hospitales" de la UNE 100713 para las zonas quirúrgicas:

Zona	Temperatura °C	Humedad relativa %
Quirófanos tipo B	22-26	45-55
Pasillos, almacén, material estéril , entrada y salida	22-26	45-55
Sala despertar	22-26	45-55
Almacén de material estéril	22-26	45-55

Velocidad media del aire

La velocidad de los locales del proyecto cumplirá:

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 \quad \text{en m/s}$$

Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15% y PPD por corrientes de aire menor que el 10%:

$$v = \frac{t}{100} - 0,10 \quad \text{en m/s}$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

1.1.2 Ventilación

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m³/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m³/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5).

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho I. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto., control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

1.1.3 Infiltraciones

Con el objetivo de reducir las infiltraciones de aire exterior sin tratar hacia el interior del edificio, se ha calculado la instalación de forma que se disponga de sobrepresión en el interior de los locales acondicionados, provocando así fugas de aire tratado en lugar de infiltraciones.

1.1.4 Ruidos y vibraciones

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.

En el presente proyecto se garantizan un nivel de presión sonora inferior a 60 dBA medido a 10 metros de distancia de la máxima fuente sonora. Asimismo se cumplen los valores de

nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, según la cual no se sobre pasarán los 40-45 dBA en el interior del edificio.

Además, la UNE 100713 establece unos niveles de presión sonora máxima para la climatización en hospital:

Zona	Presión sonora máxima dB(A)
Quirófanos tipo B	40
Pasillos, almacén, material estéril , entrada y salida	40
Sala despertar	35
Almacén de material estéril	40

Se han previsto silenciadores en cada unidad roof-top para el cumplimiento de estos valores máximos en la zona quirúrgica.

1.2 Condiciones exteriores de cálculo

1.2.1 Latitud y altitud

La situación del edificio objeto de este proyecto en Valencia corresponde con los siguientes datos geográficos, según norma UNE 100-002-88:

Longitud	0° 28' W
Latitud	39°29' N
Altitud	50 m
Temperatura exterior	-0.2°C

1.2.2 Temperaturas y nivel de percentil

Condiciones climatológicas exteriores

De acuerdo a normativa UNE-100.001:2001 y UNE-100-014:2004 IN se consideran las siguientes condiciones exteriores para diseño:

Invierno (99%)

Temperatura seca	0.3 °C
Humedad relativa	82.244%

Verano (1%)

Temperatura húmeda	32.4°C
Temperatura seca	22.4°C
Humedad relativa	42.892%

1.2.3 Grados día

La zona climática de la ubicación del edificio según el documento básico DB-HE-1 limitación de la demanda energética, Zona B de 445 grados/día anuales, según UNE 100-002-88 y Zona B3 que proporciona una temperatura exterior para cálculo de condensaciones de 0°C.

1.2.4 Oscilaciones máximas

La oscilación máxima diaria de temperatura registrada en la estación meteorológica del aeropuerto de Manises en Valencia es de 10,8 °C.

1.2.5 Coeficientes empleados por orientaciones

La siguiente tabla recoge los coeficientes por orientaciones tenidos en cuenta en el cálculo de las pérdidas térmicas de los espacios a tratar.

ORIENTACIÓN	S-SO	E-SE	O-NO	N-NE
Coeficientes	5 %	15%	10%	20%

1.2.6 Coeficiente de simultaneidad

Dado al uso como local de servicio al que se destina el edificio objeto del presente proyecto, se considera un coeficiente de simultaneidad del 100% en la selección de la máquina.

1.2.7 Intensidad y orientación de los vientos predominantes

Según UNE 100-001 los vientos predominantes son de orientación W y con una velocidad de 6.3 m/s.

1.3 Caudales de aire interior mínimo de ventilación

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m³/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m³/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5):

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER. m ²	H m	VOL. m ³	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE (m ³ /h)xm 2 ó (m ³ /h)	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m ³ /h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
						(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT QUIRÓFANO 1	46,32	2,80	129,70	I	20	2.594	2.400	4.000	31
RT QUIRÓFANO 2	41,82	2,80	117,10	I	20	2.342	2.400	4.000	34
RT QUIRÓFANO 3	39,26	2,80	109,93	I	20	2.199	2.400	4.000	36

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER.	H	VOL.	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m3/h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
	m ²	m	m ³		(m ³ /h)xm 2 ó (m3/h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
(LITOTRIZIA+CONTROL)									
RT URPQ	162,72	2,80	455,62	I	15	2.441	2.400	4.000	
RT PASILLO LIMPIO	172,66	2,80	483,45	I	15	2.590	2.400	4.000	
RT SUCIO	47,48	2,80	132,94	I	15	712	2.400	4.000	
RT ESTERILIZACIÓN	38,62	2,80	108,14	I	15	1.622	2.400	4.000	

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho I. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto, control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

1.4 Cargas térmicas con descripción del método utilizado

En el presente apartado se indica el método empleado para el cálculo de cargas térmicas (apartado 2.5.5) así como los valores de los distintos parámetros empleados para el mismo.

1.4.1 Ocupación

2.

ESTANCIAS

PLANTA 0 **Dens. Ocup.** **Ocupación** **Ocupación Proyectada**

SECTOR 2 - P0	Sup. Util				
Lavado instrumental	19,63	m ²	10	m ² /p	1,96 p
Despacho supervisor	8,96	m ²	10	m ² /p	0,90 p
Preparación y empaquetado	42,39	m ²	10	m ² /p	4,24 p
Almacén estéril	38,62	m ²	10	m ² /p	3,86 p
SAS	7,95	m ²	10	m ² /p	0,80 p

Autor : Tomás Aparicio Esteve

Vestíbulo independencia 1	11,85	m ²	2	m ² /p	5,93	p	6	p
Vestíbulo independencia 2	11,70	m ²	2	m ² /p	5,85	p	6	p

Superficie util total de Sector 2 - P0	141,10	m ²			Oc. Total P0		25	p
--	--------	----------------	--	--	--------------	--	----	---

PLANTA 1

SECTOR 1	Sup. Util							
Vestuario 1	32,48	m ²	3	m ² /p	10,83	p	11	p
Vestuario 2	29,08	m ²	3	m ² /p	9,69	p	10	p
Aseos públicos 1	24,25	m ²	3	m ² /p	8,08	p	9	p
Aseos públicos 2	21,40	m ²	3	m ² /p	7,13	p	8	p
Aseo pacientes UR PQ	4,94	m ²	3	m ² /p	1,65	p	2	p
Admisión	9,56	m ²	10	m ² /p	0,96	p	3	p
Despacho de información médica	9,56	m ²	10	m ² /p	0,96	p	3	p
Baño adaptado 1	6,07	m ²	3	m ² /p	2,02	p	2	p
Baño adaptado 2	6,02	m ²	3	m ² /p	2,01	p	2	p
Almacén sin imputar	30,72	m ²	40	m ² /p	0,77	p	1	p
Vestíbulo independencia 1	10,64	m ²	2	m ² /p	5,32	p	6	p
Vestíbulo independencia 2	10,37	m ²	2	m ² /p	5,19	p	6	p
Vestíbulo independencia 3	9,71	m ²	2	m ² /p	4,86	p	5	p
circulaciones	21,94	m ²	2	m ² /p	10,97	p	11	p
Corredor principal acceso	86,58	m ²	2	m ² /p	43,29	p	44	p

Superficie util total Sector 1	313,32	m ²			Oc. Total S1		123	p
--------------------------------	--------	----------------	--	--	--------------	--	-----	---

SECTOR 2 - P1	Sup. Util							
UCSI	167,07	m ²	15	m ² /p	11,14	p	12	p
Coordinador Quirúrgico	5,30	m ²	10	m ² /p	0,53	p	1	p
Lavado - preanestesia 1	17,70	m ²	10	m ² /p	1,77	p	1	p
Quirófano 1	46,32	m ²	15	m ² /p	3,09	p	4	p
Lavado - preanestesia 2	14,87	m ²	10	m ² /p	1,49	p	1	p
Quirófano 2	41,82	m ²	15	m ² /p	2,79	p	3	p
Lavado - preanestesia 3	20,33	m ²	10	m ² /p	2,03	p	2	p
Control litotricia	10,30	m ²	15	m ² /p	0,69	p	1	p
Quirófano 3 (litotricia)	28,96	m ²	15	m ² /p	1,93	p	2	p
Estar médicos	25,59	m ²	10	m ² /p	2,56	p	3	p
CPD	13,38	m ²	40	m ² /p	0,33	p	1	p
Almacén imputado	23,15	m ²	40	m ² /p	0,58	p	1	p
Almacén manto.	4,50	m ²	40	m ² /p	0,11	p	1	p
Almacén de equipos médicos	35,35	m ²	40	m ² /p	0,88	p	1	p
Unidad de limpieza	7,69	m ²	40	m ² /p	0,19	p	1	p
Almacén ropa plana UCSI	9,78	m ²	40	m ² /p	0,24	p	1	p
Farmacia	4,64	m ²	40	m ² /p	0,12	p	1	p
Almacén lencería	16,99	m ²	40	m ² /p	0,42	p	1	p
Almacén	7,46	m ²	40	m ² /p	0,19	p	1	p
Almacén control UR PQ	4,01	m ²	40	m ² /p	0,10	p	1	p
Almacén litotricia	10,12	m ²	40	m ² /p	0,25	p	1	p
Oficio sucio	35,51	m ²	40	m ² /p	0,89	p	1	p
Vestíbulo independencia 4	11,84	m ²	15	m ² /p	0,79	p	1	p

Consulta anestesista 13,93 m² 10 m²/p 1,39 p

2.1.1 Cargas internas

Según IT 1.1.4, se tendrán en cuenta para los cálculos de climatización las aportaciones internas de calor si estas son permanentes, en cada local.

2.1.1.1 Personas

La aportación térmica por las personas y según el tipo de actividad a desarrollar, es de:

CLASE	GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE LOCAL	CALOR SENSIBLE	CALOR LATENTE
			(Vatios por persona)	(Vatios por persona)
A	Sentado, de pie	Despachos	65	55
B	Caminando ligero	Laboratorio	90	95
C	Sentado, de pie	Aulas	75	75

Las ganancias debidas a los ocupantes especificadas en la tabla anterior están referenciadas a una temperatura seca del local de 24°C y a un *metabolismo medio*, correspondiente a un grupo compuesto de adultos y de niños de ambos sexos, en las proporciones normales.

2.1.1.2 Iluminación

El nivel lumínico a considerar será el derivado del cálculo en el proyecto de baja tensión y queda indicado en las tablas de datos de partida del Anejo de Cálculo de Cargas Térmicas Adjunto al presente documento. No obstante se puede indicar debido a la uniformidad con la que se han desarrollado los cálculos luminotécnicos en los distintos locales el ratio de cargas por iluminación es de 20 W/m², diferenciando entre lámparas incandescentes y fluorescentes. Se considera sobre los anteriores valores el calor desprendido por reactancias.

2.1.1.3 Otras cargas térmicas

Se consideran en las locales con ordenadores un valor aproximado de 400 W por equipo.

2.1.2 Pérdidas frigoríficas

Se consideran las correspondientes a transporte de fluidos, fugas en las conducciones y recalentamientos por motores, evaluados estos conceptos representan unas pérdidas equivalentes al 10% de la potencia total frigorífica. En cada caso particular se considera el calor desprendido por el motor del ventilador de las evaporadoras.

2.1.3 Saltos térmicos en ambientes

Teniendo en cuenta el efecto fisiológico de los contrastes de temperatura, se considera a máxima carga una diferencia de temperatura entre el aire impulsado y el ambiente de 11 °C aproximadamente, para los diferentes sistemas de acondicionamiento.

2.1.4 Procedimiento de cálculo

2.1.4.1 Método de cálculo de las funciones de transferencia

En esta parte se explica el método de cálculo utilizado, basado en las funciones de transferencia tal como son tratadas en ASHRAE.

Esto representa el nivel más sofisticado en el análisis simplificado del comportamiento térmico de un sistema edificio-instalación y permite el cálculo horario de la evolución de las aportaciones de calor, de su contribución a la carga térmica ambiente, de la potencia de la instalación y de la temperatura del aire interno para cualquier espacio y para cualquier evolución de las variables meteorológicas comprendidas en el interior del periodo de simulación elegido.

Todos los dimensionamiento para evaluar el comportamiento térmico de un espacio acondicionado son calculados en régimen transitorio, variable en el tiempo. El método propuesto por ASHARAE no se adapta, dada la presencia de relaciones de convolución, a un uso completamente manual; se presta muy bien a ser programado en un ordenador personal.

2.1.4.2 Cálculo de las ganancias instantáneas (heat gain)

La ganancia (o pérdida) de calor por componente, definida como el flujo de calor (Watt) que atraviesa la superficie interna de un cerramiento (paredes, techos, superficies vítreas, etc.) considerando separadamente el resto del edificio en el cual han sido insertadas las hipótesis que:

1. La temperatura del aire interno se mantenga constante al valor de proyecto prefijado.
2. Los efectos de los intercambios por radiación y convección, respectivamente entre la superficie interna del componente y las restantes superficies, entre la misma y al aire interior (condiciones de contorno sobre la superficie límite interior del componente) sea reconducible a un valor prefijado del coeficiente laminar interno (conductancia interna).

Una aportación de calor puede ser obtenida, por ejemplo, por radiación a través de superficies vítreas, por conducción a través de un componente opaco, por convección, por efecto de las infiltraciones, por radiación/convección en relación a la presencia de fuentes de calor internas (personas, iluminación, equipamientos).

Las aportaciones de calor contribuyen, por el tipo de excitación incidente (radiación, conducción, convección), a aumentar la cantidad de calor que entra o sale de cada componente del edificio.

Vienen calculados los valores horarios de las siguientes aportaciones de calor:

- conducción en régimen transitorio, atravesando componentes opacos, como paredes verticales, suelos, techos, etc. Definidos todos sobre el nombre de PAREDES, TECHOS, ETC.
- conducción en régimen estacionario ($K \cdot S \cdot \Delta T$) a través de componentes opacos y transparentes con inercia térmica despreciable (puertas, ventanas).
- infiltraciones a través de cerramientos o infiltraciones.
- radiación solar incidente sobre superficies transparentes (ventanas).
- personas
- equipamientos

- luces

2.1.4.3 Conducción a través de componentes opacos con inercia térmica no despreciable (muros)

1. Ecuación general.

La aportación térmica debida a la transmisión del calor a través de componentes opacos multistrato con inercia térmica no despreciable se calcula hora por hora resolviendo la ecuación de conducción del calor en régimen transitorio o monodimensional:

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{K}{D \cdot Cp} \left(\frac{d^2t}{dx^2} \right)$$

- t = temperatura (°C)
- τ = tiempo (seg)
- K = conductividad (W/m °C)
- D = densidad (kg/mc)
- Cp = calor específico (kJ/kg)

El resultado de la ecuación a través del sistema de la función de transferencia es obtenible con la relación:

$$q = \sum_{n=0} b_n [t_{sa} (\tau - n\Delta\tau)] - \sum_{n=1} d_n q (\tau - n\Delta\tau) - t_r + \sum_{n=0} c_n$$

- q = flujo de calor unitario a través de la pared por hora (W)
- t_{sa} = temperatura sol-aire (°C)
- τ = tiempo, en horas
- $\Delta\tau$ = intervalo de tiempo (horas)
- t_{rc} = temperatura interna (°C)
- b_n, d_n, c_n = coeficiente de la función de transferencia de la pared.

La resolución de la ecuación se obtiene por iteración hasta llevar a convergencia los valores horarios de q .

El flujo a través de la pared está dado por:

$$Q = A \cdot q$$

en la que

- A = superficie de la pared.

Los valores b , d y c son característicos del muro a examen y se calculan con la técnica de los elementos finitos siguiendo cuanto expuesto en la revista "Acondicionamiento del aire y refrigeración" de los meses 8/9/10 1983 del Instituto de Física Técnica de la facultad de Ingeniería de L'Aquila.

La temperatura solar (t_{sa}) a la hora es determinada según la fórmula:

$$t_{sa}(\tau) = t_e(\tau) + \frac{\alpha}{he} \cdot IDt(\tau) - \frac{\Sigma \Delta R}{he}$$

donde:

- $t_e(\tau)$ = temperatura externa a la hora (°C)
- α = coeficientes de absorción de la radiación solar de la pared a examen.
- he = conductancia superficial exterior de la pared (W/mq °C)
- $IDt(\tau)$ = intensidad de la radiación solar incidente sobre la pared a la hora τ (W)
- $\Sigma \Delta R$ = Valor a sustraer por la emisividad del cielo, proporcional al factor de forma Σ .

2. Cálculo de la temperatura exterior horaria y mensual.

La temperatura exterior de bulbo seco es determinada en función de los valores de proyecto máximos estivales (T_{MAX}) y mínimos invernales (T_{MIN}) y de la variación diaria (ET).

Se determina el valor máximo de cada mes con la fórmula:

$$T_{MAX\ mes} = T_{MIN} + K_{mes} \cdot [T_{MAX} - T_{MIN}]$$

donde K_{mes} es determinado en base a datos CNR.

Del valor máximo mensual se calculan los valores horarios según la fórmula:

$$T_e(\tau) = T_{MAX\ mes} - ET \frac{K_{hora}}{100}$$

en la que:

- $T_e(\tau)$ = temperatura externa máxima a la hora τ
- K_{hora} = tomado de la tabla 3 de Fundamental del manual ASHRAE.

3. Cálculo de la irradiación solar.

La irradiación solar, subdividida en los componentes directa y difusa, es calculada en función de la hora y de la orientación de la superficie, a partir de los coeficientes de la tabla 1 de Fundamentals del manual ASHRAE.

Los valores así obtenidos son ulteriormente corregidos en función de la longitud, del meridiano de referencia y de la eventual hora local.

2.1.4.4 Conducción a través de componentes con despreciable inercia térmica

Se trata de componentes para los cuales la inercia térmica es despreciable (ventanas, puertas, tabiques) y por ello pueden ser estudiados en régimen estacionario según la fórmula siguiente:

a) Ventanas, puertas

$$q(\tau) = A \cdot K \cdot (t_{sa}(\tau) - t_{rc})$$

- K = transmitancia térmica del componente a examinar.

b) Tabiques

$$q = A \cdot k (t_c - t_{rc})$$

- t_c = temperatura del espacio interior adyacente no acondicionado.

La temperatura está determinada mensualmente en función de la temperatura de referencia estival o invernal definida por el usuario según la relación:

$$t_c = T_{inv} + k_{mes} (T_{est} - T_{inv})$$

- T_{est} temperatura de referencia estival del espacio interno adyacente no acondicionado.
- T_{inv} = temperatura de referencia invernal c.s.

2.1.4.5 Infiltraciones

Las cargas térmicas sensibles por infiltraciones está determinado por:

$$q_{INF}(\tau) = D \cdot Cp \cdot Vi (t_e(\tau) - t_{rc})$$

donde:

- $Vi = V \cdot n$
- D = densidad del aire (kg/m^3)
- Cp = Calor específico del aire (kJ/kg)
- V = volumen del espacio (m^3)
- n = renovaciones horarias por infiltraciones
- Las cargas térmicas latentes por infiltraciones:

$$Q_{INF\text{ lat}}(\tau) = D \cdot CL \cdot Vi (U_e(\tau) - U_{rc})$$

donde:

- CL = calor latente de vaporización del aire
- $U_e(\tau)$ = humedad específica del aire exterior a la hora
- U_{rc} = humedad específica interior

2.1.4.6 Radiación solar incidente sobre superficies transparentes

El procedimiento seguido por el método ASHRAE se basa en el cálculo de la aportación solar a través del cristal de referencia, un cristal simple con características térmico-óptimas prefijadas.

Se parte de la hipótesis que un cristal complejo, en presencia de capas internas, presenta:

- a) funcionamiento más o menos acentuado siempre que el cristal en examen posea características diferentes al cristal de referencia.

La atenuación viene a través de un coeficiente multiplicativo llamado "sombras";

- b) atenuación ulterior determinada por eventuales sombras producidas por agentes externos.

El cálculo de las radiaciones a través del cristal de referencia está determinado a través de los coeficientes indicados en la tabla 28 del manual ASHRAE.

Los valores horarios así obtenidos son cuando se multiplican por el coeficiente de "sombras" y por el coeficiente de sombra (sólo por el componente de radiación directa) calculado.

2.1.4.7 Personas

La aportación de calor debida a la presencia de personas en el interior del espacio es calculado suponiendo un perfil estándar horario de ocupación estimado sobre la curva de la jornada.

La información es dada indicando la potencia emitida de cada ocupante (en sensible y latente) multiplicado por el número de personas durante el funcionamiento horario fijado por un código (perfil de uso).

2.1.4.8 Equipamientos

Se sigue un procedimiento análogo al seguido por las personas subdividiendo la carga sensible y latente.

2.1.4.9 Luces

La técnica del perfil es análoga a la precedente.

Se distingue:

- Iluminación fija, aunque se encienda en función del perfil de uso;
- iluminación variable, se enciende en función del perfil de uso sólo cuando la radiación solar dote al espacio una iluminación inferior a aquel determinado por la iluminación variable.

La comparación se efectúa con frecuencia horaria y mensual en función de la diversa radiación durante el año.

2.1.4.10 Cálculo de cargas térmicas (cooling load)

Las aportaciones de calor por componentes dan lugar a las siguientes contribuciones horarias de carga térmica en el espacio (valoradas con la temperatura de proyecto):

- transmisión térmica, a través de las paredes, las puertas y las ventanas;
- radiación solar, a través de ventanas;
- aportación de calor, debida a las personas, a la iluminación y a los equipamientos;
- infiltraciones.

Las contribuciones intervienen de modo diferente sobre el espacio.

Las aportaciones por transmisión térmica calienta el aire del espacio por convección a través del flujo laminar interior.

La radiación solar es, en general, la aportación de tipo radiativo calentando ya sea el aire del espacio como los cerramientos que, en modo diferido en el tiempo, restituirán la energía absorbida aunque la fuente de calor de tipo radiactivo haya cesado.

Las aportaciones de calor endógenas (personas, equipamientos, iluminación) se cambian con el aire del espacio ya sea por convección como por radiación.

Para cada persona la parte radiativa es del orden del 30% del sensible.

Para los equipamientos la parte radiativa es función de la temperatura superficial (la aportación radiante/sensible es definida por el usuario en la fase de input).

Para la iluminación la aportación radiante/sensible es función del tipo de lámparas y del tipo de instalación.

Las infiltraciones, mezclándose con el aire del espacio, influyen de modo instantáneo sobre la carga térmica.

De modo análogo se comportan todas las aportaciones de tipo latente.

2.1.4.11 Contribución de las aportaciones por transmisión térmica

Todas las aportaciones por transmisión térmica involucradas en el espacio, calculadas separadamente por componente, ya sea en régimen transitorio (muros) como en régimen estacionario (puertas, ventanas, tabiques, etc.) contribuyen al valor horario de las cargas térmicas a través de la función de transferencia del espacio por conducción.

El procedimiento para valorar la contribución horaria por transmisión es el siguiente:

- si sumando por cada hora y mes los valores horarios de cada uno tomando el calor por transmisión térmica;
- se aplica la relación de convolución:

$$Q(\tau) = \sum_{i=1} (V_0 q \tau + V_1 q (\tau - \Delta\tau) + V_2 q (\tau - 2 \Delta\tau) + \dots) - W_1 q (\tau - \Delta\tau) - W_2 q (\tau - 2 \Delta\tau) - \dots$$

donde:

- q = carga térmica del espacio por transmisión térmica a la hora τ (W)
- Q(τ) = suma de las ganancias de calor por transmisión a la hora τ (W)
- $\Delta\tau$ = intervalo temporal (hora)
- V_0, V_1, V_2 etc. = coeficiente de la función de transferencia

Los coeficientes son calculados en base a las tablas 31 y 32 parte II del manual ASHRAE.

Son en práctica despreciables en la suma los valores sucesivos de V_2 y W_1 .

Los valores V_0 y V_1 son ulteriormente multiplicados por el factor Fc calculado según la relación:

$$Fc = 1 - 0.0116 KT$$

donde:

$$KT = \frac{1}{L_f} \left[\sum_m K_m A_m + \sum_f K_f A_f + \sum_p K_p A_p \right]$$

- kT = transmitancia térmica media de las paredes (W/m² °C)
- Lf = perímetro con intercambio del espacio (m)
- K_m, K_f, K_p = transmitancia de los muros, ventanas, puertas (W/m²°C)
- A_m, A_f, A_p = área de los muros, ventanas, puertas (m²)

2.1.4.12 Contribución de las aportaciones de calor por radiación solar

El método seguido es análogo a cuanto lo descrito en el punto 1.9.3.1 por transmisión. La suma de las ganancias solares a través de todas las superficies vítreas está elaborado

según la relación de convolución utilizando los coeficientes determinados en base a las tablas 31 y 32 parte I del manual ASHRAE.

Los valores V0 y V1 son multiplicados por Fc.

2.1.4.13 Contribución de las aportaciones de calor por ocupación de los espacios

La aportación de calor por ocupación de los espacios es separable en dos componentes: uno debido al intercambio radiactivo con las superficies en el interior del espacio, y otro debido al intercambio convectivo con el aire interno. Este último contribuye instantáneamente a la carga térmica.

La componente radiactiva es por el contrario dependiente de la temperatura superficial corpórea; la contribución a la carga térmica debida a este componente viene evaluada utilizando los coeficientes de la radiación solar en la relación de convolución.

2.1.4.14 Contribución de las aportaciones de calor debidas a los equipamientos internos.

La presencia de fuentes endógenas de calor en el espacio, como ordenadores, estufas, etc. contribuye a la carga térmica a través de un mecanismo análogo a aquel expuesto para los ocupantes.

2.1.4.15 Contribución de las aportaciones de calor debidas a las luces internas

Las luces internas contribuyen a la carga térmica de modo mixto convectivo/radiactivo, en función del tipo de lámpara (incandescente, fluorescente, al tungsteno, etc.) y del montaje (a la vista, en cassette, etc.).

No obstante, vale para el cálculo de la iluminación la relación de convolución con la aplicación de los coeficientes determinados en la tabla 32 parte III según la tabla 15 del manual ASHRAE.

2.1.4.16 Contribución a la carga por infiltraciones

Las ganancias de calor debidas a las infiltraciones se mezclan directamente con el aire ambiente. Por consiguiente son inmediatamente imputables como contribución a la carga ambiente sin el uso de la función de transferencia.

2.1.4.17 Contribución de tipo latente

Las aportaciones de tipo latente (ocupación, equipamientos, infiltraciones, etc.) se suman instantáneamente al aire ambiente y por tanto no requieren elaboración con la función de transferencia.

2.1.4.18 Determinación de la carga térmica (Q TOT)

La carga resulta por tanto:

$$Q_{TOT} = Q_{TOT\ sens.} + Q_{TOT\ lat.}$$

$$Q_{TOT\ sens} = Q_{trasm} + Q_{nr} + Q_{OCC\ sens} + Q_{APP\ sens} + Q_{ill} + Q_{INF\ sens}$$

$$Q_{TOT\ lat} = Q_{OCC\ lat} + Q_{APP\ lat} + Q_{INF\ lat}$$

2.1.5 Cálculo de la potencia térmica por ventilación

2.1.5.1 Ecuación general

El cálculo se efectúa sobre el caudal de aire externo total de cada zona calculada como sumatorio:

G_i = caudal de aire exterior para el espacio i -ésimo calculado eligiendo el máximo entre dos valores:

$$G1 = n \cdot V$$

$$G2 = n \text{ pers} * ric_pers$$

donde:

- n = número de renovaciones horarias en el espacio.
- $n \text{ pers}$ = número de personas en el espacio.
- V = volumen en el espacio (m^3)
- Ric_pers = caudal de renovación mínima por persona (l/s)

2.1.5.2 Cálculo para refrigeración

El cálculo de la carga para refrigeración está subdividido en dos partes:

- sensible
- deshumidificación (latente)

La potencia sensible por hora está determinada por:

$$P_{sens}(\tau) = G_{TOT} \cdot Cp \cdot [t_e(\tau) - t_{rug}]$$

donde:

- Cp = calor específico del aire (kJ/m^3)
- $t_e(\tau)$ = temperatura externa a la hora τ ($^{\circ}C$)
- t_{rug} = temperatura de rocío correspondiente a las condiciones de inmisión estival ($^{\circ}C$)

La potencia latente (deshumidificación) a la hora está determinada por:

$$P_{lat}(\tau) = G_{TOT} \cdot C \text{ lat} \cdot [U_e(\tau) - U_{rug}]$$

donde:

- $C \text{ lat}$ = calor latente de vaporización del aire (kJ/kg)
- $U_e(\tau)$ = humedad específica del aire externo a la hora τ (g/kg)
- U_{rug} = humedad específica del aire correspondiente a las condiciones de inmisión estival (g/kg)

2.1.5.3 Cargas térmicas por espacio

En el anexo de "Cálculo de Cargas Térmicas" se incluye una tabla resumen de las pérdidas térmicas de los cerramientos para cada local climatizado.

2.1.6 Potencia Térmica

2.1.6.1 Generadores (nominal o de placa de la máquina)

Frío

La producción de frío se obtiene de las unidades roof-top y de las unidades Split 1+1 de pared.

Calor

La producción de calor se obtiene de las unidades roof-top y de las unidades Split 1+1 de pared.

2.2 Cálculo de la red de tuberías

2.2.1 Cálculo de la red de impulsión y retorno en climatización

No procede

2.3 Cálculo de las redes de conductos

2.3.1 Modelo matemático de la red

2.3.1.1 Nudos

Una red de distribución de aire acondicionado está compuesta por una serie de conductos de aspiración o retorno, de climatizador y de una serie de conductos de impulsión.

Los puntos de unión entre piezas, constructivamente diversas son llamados nudos, por lo que se consideran nudos las variaciones de dirección y las derivaciones (convergentes o divergentes). Dos piezas rectilíneas en secuencia que no implican variación de dirección no constituyen un nudo en el punto de unión aunque si presenten una variación en la sección del conducto (se consideran una única pieza).

2.3.1.2 Pérdida de carga

Dado que en el cálculo de conductos son despreciables tanto las diferencias de cota en la red como las variaciones de densidad del fluido a lo largo del recorrido, la aplicación de la ecuación de Bernoulli puede ser limitada al único cálculo de las pérdidas de presión distribuidas y localizadas.

Pérdidas de presión distribuidas

El cálculo de las pérdidas de presión distribuidas (sustancialmente se trata sólo de pérdidas por rozamiento) en los conductos rectos se efectúa por medio de la **ecuación de Darcy-Weisbach**:

$$dp_{fr} = f_d \left(1000 \frac{L}{D}\right) p_v$$

donde:

- dp_{fr} es la caída de presión por fricción [Pa]
- p_v es la presión dinámica del fluido [Pa]
- L es la longitud del conducto [m]
- D es el diámetro equivalente del conducto [mm]
- f_d es el coeficiente de fricción de la pared interna del conducto [adimensional]

En régimen laminar (número de Reynolds Re inferior a 2000), el coeficiente de fricción f_d depende sólo del número de Reynolds y no de la rugosidad de la pared interna del conducto.

En régimen turbulento f_d depende en cambio sólo de la rugosidad y no del número de Reynolds.

En régimen intermedio se tiene que f_d depende tanto de la rugosidad como del número de Reynolds y se adopta la fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f_d}} = 2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7 D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f_d}} \right)$$

donde:

- Re es el número de Reynolds
- ε es la rugosidad

El coeficiente de fricción f_d viene de este modo calculado por aproximación iterativa utilizando el **método de NEWTON**.

Pérdidas de presión localizadas

El cálculo de las pérdidas localizadas viene precedido por la interpolación lineal de los coeficientes dados en la tabla respectiva a cada tipo de pieza según el **manual ASHRAE**.

Para algunos elementos particulares se ha estado utilizando una fórmula matemática exacta tomada del manual **IDEL'CHIK**

2.3.2 Dimensionamiento de la red por igual fricción

Este cálculo comienza por calcular el cálculo del caudal correspondiente a cada tramo de la red.

Esto se obtiene sumando, a partir del caudal de cada terminal, todos los caudales de los ramales colaterales que se encuentren en el camino hacia el ventilador.

El valor del caudal en cada tramo recto así obtenido, permite calcular las secciones en los diversos tramos.

A tal fin basta alcanzar una pérdida de presión distribuida constante igual al valor de diseño seleccionado.

Como valor de diseño de la pérdida de presión distribuida se recomienda 0.8 Pa/m conforme al manual ASHRAE

A partir de los valores obtenidos por las secciones se procede a obtener inmediatamente el diámetro del conducto en el caso de conductos circulares; utilizando, en cambio la relación B/A (que es un dato constante que se introduce en los datos generales) se procede a calcular la base y la altura de los conductos.

En realidad DUCT efectúa una búsqueda en el archivo de dimensiones y prueba iterativamente cual es la dimensión que más se acerca a aquella resultante del cálculo.

En el caso de conductos circulares de iteración es única, mientras en el caso de conductos rectangulares es una iteración anidada dentro de otra.

Este cálculo viene efectuado poniendo como incógnita en la ecuación de Darcy-Weisbach el diámetro equivalente y calculando de modo iterativo.

En el caso de conductos rectangulares se aplica después la tabla de conversión del **manual ASHRAE**.

En este punto el dimensionamiento de máximos de la red está completo y DUCT puede ahora insertar, como elementos adjuntos, las piezas que permiten un ensanchamiento o reducción de la sección del conducto.

En este momento se calculan las pérdidas de presión total sumando las pérdidas distribuidas y aquellas localizadas en cada ramal de la red.

La red dimensionada que así resulta se memoriza en disco manteniendo memorizado el esquema unifilar del input inicial.

2.3.3 Equilibrado con redimensionamiento

El equilibrado tiene el fin de obtener que en cada nudo de la red el caudal de los ramales provoque la misma caída de presión, de modo que, durante el funcionamiento la subdivisión del caudal sea aquella efectivamente prevista en el proyecto.

En el redimensionamiento se calculan las caídas de presión en cada camino posible.

Retrocediendo a partir del terminal que causa la caída de presión máxima, en cada nudo se reduce la sección de paso de los ramales confluentes de modo que aumente la pérdida de carga.

El redimensionamiento está sin embargo limitado por la velocidad máxima en cada tramo, compatible con los valores de rugosidad admisibles.

A tal propósito se recomiendan los valores de ASHRAE, pero pueden ser modificados.

Es este el motivo por el cual se recalculan las pérdidas de presión en todos los recorridos. El redimensionamiento comporta la actualización del archivo memorizado de la red dimensionada.

2.4 Cálculo de las unidades terminales

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire 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

2.4.1 Impulsión y retorno.

La impulsión de aire tratado a cada una de los locales se resuelve mediante filtros F7+F9 contenidos en la unidad roof-top previos a sus baterías y en las unidades terminales filtrantes instaladas en el falso techo con filtro H14. Existen dos tipos de difusión:

- Difusión de salas de zona quirúrgica mediante cajón portafiltro absoluto con difusor, serie F648, construido en chapa de acero soldada, estanca al aire, con boca conexión lateral circular de diámetro 248 mm y difusor rotacional, de tamaño del cajón portafiltro para célula 535x535x150 mm. Con junta de estanqueidad y toma de test, fijación de la célula en 2 puntos. Orejetas de sujeción y tomas de presión en parte superior del cajón. Incorpora kit led. Deflectores móviles en color negro.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según EN 1822, con marco en perfil de aluminio y junta de neopreno de dimensiones 535 x 535 x 150 mm junta de perfil plano con batería incorporada.

- Difusión de quirófanos mediante cajón portafiltro absoluto L12 ó L13 con difusor y filtro intercambiable serie F631 construido en chapa de acero estanca al aire. Con dispositivo de prueba de estanqueidad, tomas de presión y difusor de chapa perforada, con boca de conexión superior circular, caudal máximo de 900 m3/h ó 1200 m3/h con cajón preparado para contener en su interior célula de filtro absoluto de altura 78 - 91 mm y de dimensiones: 900 x 600 x 268 mm ó 1200 x 600 x 268 mm.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según en 1822 con marco en perfil de aluminio y dimensiones 835 x 535 x 78 mm ó 1135 x 535 x 78 mm.

Todos los equipos de filtración y difusión serán registrables desde el interior de la sala.

2.4.2 Sistemas de renovación de aire

ZONA QUIRÚRGICA

Los espacios que componen cada una de las áreas quirúrgicas (Pasillo limpio, Pasillo sucio, IAAM +URPQ y Esterilización) se resuelven con unidades que aseguran un caudal de aporte de aire exterior mínimo de 1200 m3/h y un caudal mínimo de impulsión de aire de 2400 m3/h. Además de lo anterior, los tres Quirófanos se diseñan con un caudal de tratamiento equivalente a 20 ren/h y funcionamiento de mezcla de aire con un caudal de recirculación. De este modo se cumple sobradamente la UNE 100713 en su apartado 6.6.3 (tabla 5):

UNE 100713:2005

NOMBRE LOCAL ESPACIO	SUPER	H	VOL.	CLASE LOCAL	CAUDAL MIN. AEE	CAUDAL MIN. AEE (≥1200 m3/h)	CAUDAL MIN. IMPULSIÓN	CAUDAL IMPULSIÓN UD. CLIMATIZ.	CAUDAL RENOV.
	m ²	m	m ³		(m ³ /h)xm 2 ó (m3/h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(vol/h)
RT QUIRÓFANO 1	46,32	2,80	129,70	I	20	2.594	2.400	4.000	31
RT QUIRÓFANO 2	41,82	2,80	117,10	I	20	2.342	2.400	4.000	34
RT QUIRÓFANO 3 (LITOTRIZIA+CONTROL)	39,26	2,80	109,93	I	20	2.199	2.400	4.000	36
RT URPQ	162,72	2,80	455,62	I	15	2.441	2.400	4.000	
RT PASILLO LIMPIO	172,66	2,80	483,45	I	15	2.590	2.400	4.000	
RT SUCIO	47,48	2,80	132,94	I	15	712	2.400	4.000	
RT ESTERILIZACIÓN	38,62	2,80	108,14	I	15	1.622	2.400	4.000	

ZONA NO QUIRÚRGICA

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en el caso de locales con acceso directo desde la zona quirúrgica (almacén de equipos médicos, estar médicos, despacho l. medica, lavado de instrumental, etiquetado y empaquetado) y a un IDA-2 en el resto de locales (vestuarios, aseos P, sala de espera, consulta anestesia, consulta enfermería, almacén sin imputar, despacho supervisor y control seg.) de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNE-EN ISO 14644-1.

Además, en los distintos almacenes (almacén sin imputar, almacén imputado, almacén manto, control, anexo a almacén de control, farmacia, lencería, ropa plana, litotricia y limpieza) y cabinas de inodoros se realiza una extracción de aire superior a 15 vol/h para mantener la condición de sobrepresión de las zonas quirúrgicas.

2.5 Cálculo de los equipos de producción de frío

2.5.1 Equipos generadores

UNIDADES AUTÓNOMAS

Equipo autónomo Bomba calor Aire-aire reversible IPF-90V MRC11

Equipo autónomo Bomba calor Aire-aire reversible tipo Roof Top de las siguientes características:

Potencia frigorífica suministrada: 30.9 kW

Potencia calorífica termodin. : 31.7 kW

Caudal de aire de impulsión: 4,000 m³/h

Presión estática disponible: 98 mmCA

Velocidad de rotación turbina: 1708 rpm

IPF 90V R410A MRC11

Ventilador de impulsión de rueda libre (PlugFan) con motor EC y caudal de aire constante con sensor de medición del caudal de aire, presión disponible estándar

Compresores en tandem

Filtración F7 + F9 antes de la batería

Detección ensuciamiento filtros.

Sin transformador (Fuente de alimentación con neutro III + N + T)

Protecciones eléctricas mediante magnetotérmicos

Sondas de temperatura/humedad exterior para free cooling entálpico

Regulación electrónica AVANT PRO

Sentido del aire 11: retorno frontal / impulsión frontal

Separador de gotas en la batería de aire interior

OPK498: Transmisión de ventilador de retorno EC

Fluido refrigerante / kg: R410A / 10,2

Número de circuito(s) frigorífico(s): 1 + 1

Número de compresor(es) hermético(s): 2 + 1

Regulación de potencia 3 etapa(s): 100-60-20-0 %

FUNCIONAMIENTO VERANO

Potencia frigorífica bruta: 32.5 kW

Potencia frigorífica sensible bruta: 23.9 kW

Potencia frigorífica total suministrada: 30.9 kW

Potencia frigorífica sensible suministrada: 22.3 kW

Potencia absorbida compresor: 8.0 kW

Potencia total absorbida: 11.3 kW

EER (EN 14511): 3.57

FUNCIONAMIENTO INVIERNO

Potencia calorífica termodinámica bruta: 30.1 kW

Potencia calorífica termodinámica suministrada: 31.7 kW

Potencia absorbida compresor: 6.85 kW

Potencia absorbida total: 10.1 kW

COP (EN 14511): 3.80

SECCIÓN TRATAMIENTO DE AIRE

Ventilador de impulsión Plug fan rueda libre con motor EC

Presión estática disponible para red de conductos: 98 mmCA

Caudal de aire de impulsión: 4,000 m³/h

Caudal de aire nuevo: 2,600 m³/h

Porcentaje de aire nuevo: 65 %

Motor asignado: 2.68 kW

Potencia absorbida motor: 2.26 kW

Velocidad rotación ventilador: 1708 rpm

Kit transmisión: 1 * R3G500RA2501

Espesor del filtro: 100 mm

Eficacia: F7+F9

VENTILADOR DE RETORNO CENTRÍFUGO EN CAJÓN SUPERIOR

Caudal de aire de retorno: 4,000 m³/h

Caudal de aire de extracción: 2,600 m³/h

Presión estática disponible: 98 mmCA

Motor asignado: 0.55 kW

Potencia absorbida motor: 0.30 kW

Velocidad rotación: 603 rpm

Kit transmisión: OPK498

SECCIÓN EXTERIOR

Número de ventilador(es): 1

Caudal de aire: 8,000 m³/h

Potencia total motor(es): 0.70 kW

Velocidad rotación: 875 rpm

Alimentación eléctrica estándar: Trifásica 400V 50Hz

Alimentación eléctrica seleccionada: Trifásica 400V 50Hz + Neutro + Tierra

Intensidad para selección cable de alimentación (salvo batería eléctrica)

NIVEL DE POTENCIA SONORA (Lw)

Irradiada (Lw global): 77 dB(A)

Impulsión (Lw global): 85 dB(A)

Aspiración (Lw global): 69 dB(A)

Referencia de potencia acústica según norma ISO 3744: 10E-12 W, tolerancia +/-3 dB.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA (Lp)

Irradiada (Lp global): 49 dB(A)

Alimentación eléctrica estándar: Trifásica 400V 50Hz

Alimentación eléctrica seleccionada: Trifásica 400V
50Hz + Neutro + Tierra

PED 97/23/CE: Categoría II

Intensidad de arranque: 113.3 A

Largo: 2,400 mm

Ancho: 1,400 mm

Altura: 1,928 mm

Peso en servicio: 847.6 kg

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-35VHAL

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 3.6kW

	Calor: 4.1kW
Consumo:	Frio: 0.98 kW calor: 1.13 kW
Tensión-Intensidad Máxima:	Frio: 230V-13.4 A Calor: 230V-13.4 A
Coeficiente Eficacia Energética:	Frio: 3.67 Calor: 3.63
Eticado energético:	Frio: A Calor: A
Caudal de aire unidad interior:	9/10.5/12 m3/min
Nivel sonoro:	Frio: 36/40/43 bB (A) Calor: 36/40/43 bB (A)
Dimensiones interior: 898/249/295 mm	
Peso unidad interior: 13 kg	
Caudal de aire unidad exterior:	35 m3/min
Nivel sonoro:	Frio: 44(41) bB (A) Calor: 46 bB (A)
Dimensiones exterior: 800/300+23/600 mm	
Peso unidad exterior: 42kg	
Conexión frigorífica:	Liquido: 6.35mm (1/4") Gas: 12.7mm (1/2")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-50VHAL

Conjunto Split 1x1 Pared. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th

- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 4.6 kW

Calor: 5.0 kW

Consumo:

Frio: 1.43 kW
calor: 1.38 kW

Tensión - Intensidad Máxima:

Frio: 230-13.4 A
Calor: 230-13.4 A

Coefficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.22
Calor: 3.62

Eticado energético:

Frio: A
Calor: A

Caudal de aire unidad interior:

9/10.5/12 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 36/40/43 bB (A)

Dimensiones interior: 898/249/295 mm

Peso unidad interior: 13 kg

Caudal de aire unidad exterior:

35 m³/min

Nivel sonoro:

Frio: 44(41) dB (A)
Calor: 46 dB (A)

Dimensiones exterior: 800/300+23/600 mm

Peso unidad exterior: 42kg

Conexión frigorífica:

Liquido: 6.35mm (1/4")
Gas: 12.7mm (1/2")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER PKZ-60VKAL

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 6 kW
Calor: 7 kW

Consumo:

Frio: 1.54 kW
calor: 1.76 kW

Tensión - Intensidad Máxima:

Frio: 230-13.4 A
Calor: 230-13.4 A

Coeficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.90
Calor: 3.98

Eticado energético:

Frio: A
Calor: A

Caudal de aire unidad interior:

18/20/22 m3/min

Nivel sonoro:

Frio: 39/42/45 bB (A)

Dimensiones interior: 1170/295/365 mm

Peso unidad interior: 21 kg

Caudal de aire unidad exterior:

60 m3/min

Nivel sonoro:

Frio: 47(44) bB (A)
Calor: 48 bB (A)

Dimensiones exterior: 950/330+30/943 mm

Peso unidad exterior: 67kg

Conexión frigorífica:

Liquido: 9.52mm (3/8")
Gas: 15.88mm (5/8")

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GE42VA

Conjunto Split 1x1 Pared Inverter. Estas unidades utilizan gas refrigerante R410A. Las características son:

Condiciones estimadas:

- Refrigeración: Interior: 27°C Ts, 19°C Th Exterior: 35°C Ts, 24°C Th
- Calefacción: Interior: 20°C Ts, Exterior: 7°C 6°C Th

La función de dehumidificación no funcionará cuando la temperatura de la habitación esté por debajo de los 13°C

Capacidad:

Frio: 4.2 kW
Calor: 5.4 kW

Consumo:

Frio: 1215 W
calor: 1460 W

Intensidad Máxima:

Frio: 10 A
Calor: 10 A

Coeficiente Eficacia Energética:

Frio: 3.46
Calor: 3.70

Eficado energético:

Frio: A
Calor: A

Caudal de aire:

12.5-5.8 m3/min

Dimensiones interior: 798/232/295 mm

Peso unidad interior: 10 kg

Dimensiones exterior: 800/285/550 mm

Peso unidad exterior: 36kg

Conexión frigorífica:

Liquido: 6.35mm (1/4")
Gas: 9.52mm (3/8")

Nivel sonoro: 46-26 dB(A)

Tensión: 230V/50Hz

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GE 50 VA

Unidad Multi Split Pared 1x1-Inverter. Estas unidades utilizan Gas refrigerante R410A. Las características son:

Capacidad:

Frio: 5,0 kW, 4300 Kcal/h

Calor: 5,8 kW, 4988 kcal/h

Dimensiones interior: 788/234/295 mm

Peso unidad interior: 10 kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 6,35mm (1/4")

Gas: 12,7mm (1/2")

Nivel sonoro: 56 (exterior) dB(A)

Tensión: 230v/50Hz

Conjunto SPLIT PARED INVERTER MSZ-GA 71 VA

Unidad Multi Split Pared 1x1-Inverter. Estas unidades utilizan Gas refrigerante R410A. Las características son:

Capacidad:

Frio: 7,1 kW, 6106 Kcal/h

Calor: 8,1 kW, 6966 kcal/h

Dimensiones interior: 1100/258/325 mm

Peso unidad interior: 16 kg

Conexión frigorífica:

Líquido: 9,52mm (3/8")

Gas: 15,88mm (5/8")

Nivel sonoro: 33 dB(A)

Tensión: 230v/50Hz

2.5.2 Unidades terminales

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire 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 de impulsión y retorno

La difusión de la zona quirúrgica se resuelve con las siguientes unidades en impulsión:

- Difusión de salas de zona quirúrgica mediante cajón portafiltro absoluto con difusor, serie F648, construido en chapa de acero soldada, estanca al aire, con boca conexión lateral circular de diámetro 248 mm y difusor rotacional, de tamaño del cajón portafiltro para célula 535x535x150 mm. Con junta de estanqueidad y toma de test, fijación de la célula en 2 puntos. Orejetas de sujeción y tomas de presión en parte superior del cajón. Incorpora kit led. Deflectores móviles en color negro.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según EN 1822, con marco en perfil de aluminio y junta de neopreno de dimensiones 535 x 535 x 150 mm junta de perfil plano con batería incorporada.

- Difusión de quirófanos mediante cajón portafiltro absoluto L12 ó L13 con difusor y filtro intercambiable serie F631 construido en chapa de acero estanca al aire. Con dispositivo de prueba de estanqueidad, tomas de presión y difusor de chapa perforada, con boca de conexión superior circular, caudal máximo de 900 m3/h ó 1200 m3/h con cajón preparado para contener en su interior célula de filtro absoluto de altura 78 - 91 mm y de dimensiones: 900 x 600 x 268 mm ó 1200 x 600 x 268 mm.

Con célula de filtro absoluto tipo F782 clase de filtro H14 - eficacia _99.995% - según en 1822 con marco en perfil de aluminio y dimensiones 835 x 535 x 78 mm ó 1135 x 535 x 78 mm.

Ene l caso de los retorno se prevén rejillas de retorno serie AR-A en aluminio de lamas horizontales fijas a 45° modelo AR-A/... /A1/0/S1/9010-GE50. El marco de montaje estándar, sujeción por fijación oculta de distintas dimensiones

2.6 Cálculo de las unidades de tratamiento del aire

Las características de los climatizadores se detallan en el presupuesto y su ubicación viene representada en los planos de la instalación de climatización.

2.7 Elementos de sala de máquinas

No procede.

CLIMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN

MODELO	TIPO	Uds.	ALIMENTACIÓN	POT ELÉCTRICA (kW)	POT ELÉCTRICA CONJUNTA (kW)
Bomba calor aire-aire reversible IPF-90V MRC11	ROOF-TOP	7	400 V-III-50 Hz	36,82	257,74
Conjunto INVERTER PKZ-35VHAL	Split 1x1 Pared	4	400 V-III-50 Hz	1,13	4,52
Conjunto INVERTER PKZ-50VHAL	Split 1x1 Pared	4	400 V-III-50 Hz	1,43	5,72
Conjunto INVERTER PKZ-60VHAL	Split 1x1 Pared	3	400 V-III-50 Hz	1,76	4,38
Conjunto INVERTER MSZ-GE42VA	Split 1x1 Pared	1	400 V-III-50 Hz	1,46	1,46
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	7	400 V-III-50 Hz	1,56	10,92
Conjunto INVERTER MSZ-GE50VA	Split 1x1 Pared	2	400 V-III-50 Hz	2,13	4,26
Humidificador de vapor HT-8	Humectador	7	400 V-III-50 Hz	8	56

CLIMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN

MODELO	TIPO	Uds.	ALIMENTACIÓN	POT ELÉCTRICA (kW)	POT ELÉCTRICA CONJUNTA (kW)
Unidad exterior expansión directa PUHZ-P-140V	Deshumectador	7	400 V-III-50 Hz	4.52	31.64
Conjunto de filtración BOX FILTER 13 TIPO A	Ventilador Impulsión	2	230 V-I-50 Hz	1.5	3
Conjunto de filtración BOX FILTER 23 TIPO A	Ventilador Impulsión	4	230 V-I-50 Hz	1.5	6
Extractor helicocentrífugo TD-800/200	Ventilador Extracción	1	230 V-I-50 Hz	0.37	0.37
Extractor helicocentrífugo para conducto TD-500/160	Ventilador Extracción	11	230 V-I-50 Hz	0.22	2.2
POTENCIA TOTAL EN kW					388,21

2.7.1 Combustibles

Tipo de combustible

No procede.

2.8 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, y redes eléctricas y en general todos aquellos aspectos de la ejecución que supongan incidencias con otras instalaciones o con la obra civil, con especial celo en el caso de los espacios previstos en el proyecto para ser ocupados por la instalación de calefacción. 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.

Asimismo se considera que el proyecto cumple las especificaciones de las vigentes Normas de Obligado Cumplimiento de Presidencia del Gobierno y Organismos Autónomos.

Valencia, Mayo de 2017

PROYECTO FIN DE GRADO: INSTALACIONES DE UN CENTRO HOSPITALARIO ELECTRICA,
CLIMATIZACION, VOZ Y DATOS , PROTECCION INCENDIOS.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

ANEXO DE CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS ESTIVALES E INVERNALES PARA CLIMATIZACIÓN

Método RTS - ASHRAE Handbook 2001

Proyecto	INSTALACION DE CLIMATIZACION EN BLOQUE QUIRURGICO HOSPITAL SAN GIL		
Revisión	:0	Fecha	Mayo de 2017
Cliente	:		
Proyectista	: Tomás Aparicio Esteve		
Localidad	: Valencia		
Condiciones exteriores de proyecto		Invierno	Verano
Temperatura b. s.	[°C]:	0.3	32.4
Temperatura b. h.	[°C]:	-0.7	22.4
Humedad relativa	[%]:	82.2	42.9

1. Datos generales

1.1 Datos de la Localidad

Localidad:	Valencia	
-------------------	-----------------	--

Altitud s.n.m.	[m]:	8.00
Latitud	[°N]:	39.29
Longitud	[°]:	0.28
Meridiano de referencia	[DEG]:	0

Condiciones exteriores de proyecto		Invierno	Verano
Temperatura b.s.	[°C]:	0.3	32.4
Temperatura b.h.	[°C]:	-0.7	22.4
Humedad Relativa	[%]:	82.2	42.9
Variación térmica diaria	[°C]:		10.8
Factor de nubosidad	[0.85 ÷ 1]:		0.85
Reflectividad terreno circundante	[0 ÷ 1]:		0.2

1.2 Orientaciones

Orientación	Tipo	Orient.	Grad.	Temp. b.s.		Incr.
				Verano	Invierno	
Descripción						
	E/I	[Deg]	[Deg]	[°C]	[°C]	[%]
Sur	E	180	90			0
Oeste	E	270	90			10
Este	E	90	90			15
Norte	E	0	90			20
Tejado exterior	E	0	0			0
Suelo exterior	E	0	180			0
SO	E	225	90			5
No	E	315	90			15
SE	E	135	90			10
NE	E	45	90			20

LEYENDA

Tipo: E = Exterior; I = Interior; T= Contraterreno

Orientación: 0 o vacío = Norte; 90 = Este; 180 = Sur; 270 = Oeste

Gradiente: 0 o vacío = Techos; 90 = Paredes verticales; 180 = Suelos

Temperaturas b.s.: Válidas para orientaciones del tipo Interior y Contraterreno

1.3 Perfiles horarios

Hora																							
g																							
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
GiornoTipolnv																							
12	12	12	12	12	18	18	20	20	20	16	18	20	20	20	18	17	16	20	20	20	20	20	20
GiornoTipoEst																							
28	28	28	28	28	27	27	27	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
GiornoFestivolnv																							
12	12	12	12	12	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Residenziale																							
0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0
Temp. 21.5C																							
21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
Temp. 23C																							
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
LABORAL																							
0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	0
Temp 22																							
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

1.4 Cerramientos opacos: Cálculo del coeficiente de transmisión térmica K

Descripción:	tetto				
Hi [W/m ² °C]	10	He [W/m ² °C]			25
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m ² °C]	0.43	Color [C /M /D]:			M
Peso [kg/m ²]	501.785	Incremento de seguridad:			1
Estratigrafía					
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m ³]
Tegola	2	0.260		0.880	1,300.0
Calcestruzzo ordinario	6	1.280		0.880	2,200.0
Isolante 15	6	0.034		0.850	30.0
Blocco da solaio 2.1.03i/1 180	18		3.330	0.920	1,800.0
Malta di calce o calce cemento	1	0.900		0.910	1,800.0

Descripción:		Vidrio				
Hi [W/m ² °C]	7.963	He [W/m ² °C]			25	
Coefficiente de transmisión térmica K [W/m ² °C]	3.738	Color [C /M /D]:			M	
Peso [kg/m ²]	5.001	Incremento de seguridad:			1.2	
Estratigrafía						
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad	
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]	
Vidrio claro sin impurezas 2,5		0.2	0.900		0.840	1,000.0
Cámara de aire sin ventilar ve		0.1		6.670	1.000	1.0
Vidrio claro sin impurezas 2,5		0.2	0.900		0.840	1,000.0

Descripción:		Forjado entreplantas			
Hi [W/m ² C]	10	He [W/m ² C]		10	
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m ² C]	1.25	Color [C /M /D]:		M	
Peso [kg/m ²]	426.8	Incremento de seguridad:		1.5	
Estratigrafía					
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m²C]	[W/m²C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Enlucido de yeso, 1000 < d < 1	1	0.570		1.000	1,150.0
MW Lana mineral [0.031 W/mK] (2	0.031		1.000	40.0
FU Entrevigado cerámico, canto	30	0.937		1.000	1,110.0
Mortero cemento o cal (albañil	1.5	1.800		1.000	2,100.0
Plaqueta o baldosa de gres (2	2	2.300		1.000	2,500.0

Descripción:		Tabique			
Hi [W/m ² °C]	7.692	He [W/m ² °C]		7.692	
Coefficiente de transmisión térmica K [W/m ² °C]	2.457	Color [C /M /D]:		M	
Peso [kg/m ²]	140.3	Incremento de seguridad:		1.2	
Estratigrafía					
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Enlucido de yeso, 1000 < d < 1	1	0.570		1.000	1,150.0
1/2 pie LP métrico, 60 mm < G	11.5	0.595		1.000	1,020.0
Enlucido de yeso, 1000 < d < 1	1	0.570		1.000	1,150.0

Descripción:		Cubierta			
Hi [W/m ² °C]	10	He [W/m ² °C]		25	
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m ² °C]	1.342	Color [C /M /D]:		M	
Peso [kg/m ²]	630	Incremento de seguridad:		1.5	
Estratigrafía					
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Arena o grava, 1700 < d < 2200	5	2.000		1.050	1,450.0
Betún fieltro o lámina (0,2 cm	0.2	0.230		1.000	1,100.0
EPS Poliestireno Expandido [0.	2	0.029		1.000	30.0
Betún fieltro o lámina (0,2 cm	0.2	0.230		1.000	1,100.0
Hormigón con áridos ligeros, 1	10	1.150		1.000	1,700.0
Con capa de compresión, canto	25	1.579		1.000	1,530.0

Descripción:		Fachada			
Hi [W/m ² °C]	7.692	He [W/m ² °C]		25	
Coeficiente de transmisión térmica K [W/m ² °C]	0.907	Color [C /M /D]:		M	
Peso [kg/m ²]	301.51	Incremento de seguridad:		1.2	
Estratigrafía					
MATERIAL	Espesor	Conductividad	Conductancia	Cal. espec.	Densidad
(Orden: del exterior al interior)	[cm]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[kJ/(kg*°C)]	[kg/m³]
Tabique de LH triple (11,5 cm)		11.5	0.435		1.000 920.0
Mortero cemento o cal (albañil		1.5	1.800		1.000 2,100.0
MW Lana mineral [0.031 W/mK] (2	0.031		1.000 40.0
Cámara de aire sin ventilar ve		1		6.670	1.000 1.0
1/2 pie LM métrico, 40 mm < G		7	1.042		1.000 2,170.0
Enlucido de yeso, 1000 < d < 1		1	0.570		1.000 1,150.0

1.5 Ventanas, y paredes de vidrio

Descripción	K	Area	Vidrio	I.S.	Sombras		Dimensiones [m]			Obs. Horizontales [m]		Obs. derecha [m]		Obs. izquierda [m]	
					Pos.	F.G. Solar	H	L	Retr.	Prof.	Dist.	Prof.	Dist.	Prof.	Dist.
Ventana	3.42	2.03	89	0	0	0.7	1.5	1.35	0	0	0	0	0	0	0

LEYENDA

K = Coeficiente de transmisión térmica

Vidrio = Porcentaje de superficie vidriada;

I.S. = Incremento de seguridad

Sombras: Pos. = Posición (interior, exterior, nulo) – FG Solar. = Factor de sombra

Dimensiones: Altura H, Longitud L, Retranqueo del vidrio respecto a la pared

Obs. dcha / izqda = Obstáculos derecha / izquierda * ; Prof. = Profundidad; Dist. = Distancia

* Los términos derecha e izquierda de refieren a un observador situado en el interior.

1.6 Puertas

Descripción	K	Área	I. S.	Dimensiones	
				Altura	Longitud
	[W/m ² °C]	[m ²]		[m]	[m]
Portoncino ingreso	1.601	2.10	1	2.1	1

1.8 Zonas

1.8.1 Datos Generales

Zona	Tipo de sistema	Perfil horario de funcionamiento	
		Verano	Invierno
DESPACHOS	Fan - Coil	Perfil temperatura 23C	Perfil temperatura 21.5C
NO QUIRÚRGICA	Fan - Coil	Perfil temperatura 23C	Perfil temperatura 21.5C
QUIRÚRGICA	Fan - Coil	Perfil temperatura 22C	Perfil temperatura 22C
ZONA NO TRATADA			

1.8.2 Condiciones internas de proyecto

Zona	Verano		Invierno		Diferencial ±		Incr. Intermit. [≥1]	
	Temp. B.s. [°C]	H.R. [%]	Temp. B.s. [°C]	H.R. [%]	T [°C]	H.R. [%]	Verano	Invierno
DESPACHOS	23	50	21.5	50	1	10	1	1
NO QUIRÚRGICA	23	50	21.5	50	1	10	1	1
QUIRÚRGICA	22	50	22	50	1	10	1	1
ZONA NO TRATADA	23	50	20	50	1	10	1	1

1.8.3 Ventilación

Zona	Perfil horario de funcionamiento		Temperatura de impulsión del aire al espacio			
			Verano		Invierno	
			B.S. [°C]	B.H. [°C]	B.S. [°C]	B.H. [°C]
DESPACHOS			0	0	0	0
NO QUIRÚRGICA			0	0	0	0
QUIRÚRGICA			0	0	0	0
ZONA NO TRATADA			0	0	0	0

1.9 Espacios

1.9.1 Datos generales y ventilación

Cod.	Descripción	Área	H	Zona	Personas			Perfil horario	Ventil.	Infiltraciones	
					Oc.	Ap. Sens.	Ap. Lat.			Verano	Invierno
					[n.]	[W]	[W]			[m³/h]	[m³/h]
E-1	Planta baja	2840.1	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-2	PB-Almacén estéril	41.12	2.8	QUIRÚRGICA	4	90	95	LABORAL	0	1620	1620
E-3	PB-Prep. y empaquetado	49.85	2.8	NO QUIRÚRGICA	5	90	95	LABORAL	0	360	360

PROYECTO FIN DE GRADO: INSTALACIONES DE UN CENTRO HOSPITALARIO ELECTRICA, CLIMATIZACION, VOZ Y DATOS , PROTECCION INCENDIOS.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

E-4	PB-Lavado instrumental	19.65	2.8	NO QUIRÚRGICA	4	90	95	LABORAL	0	290	290
E-5	PB-Desp. supervisión	9.61	2.8	DESPACHOS	2	65	55	LABORAL	0	90	90
E-6	PB-Seguridad	16.34	2.8	DESPACHOS	3	65	55	LABORAL	0	135	135
E-7	Planta baja	25.65	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-1	P1-Planta primera	1273.33	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-10	P1-Quirófano 2	42.25	2.8	QUIRÚRGICA	7	90	95	LABORAL	0	2340	2340
E-11	P1-Litotricia	39.24	2.8	QUIRÚRGICA	3	90	95	LABORAL	0	2200	2200
E-12	P1-Pasillo limpio	191.07	2.8	QUIRÚRGICA	6	90	95	LABORAL	0	2590	2590
E-13	P1-Pasillo sucio	38.84	2.8	QUIRÚRGICA	7	90	95	LABORAL	0	710	710
E-14	P1-Almacén s/ imputar	30.41	2.8	DESPACHOS	5	65	55	LABORAL	0	225	225
E-15	P1-C. anestesia	14.29	2.8	DESPACHOS	4	65	55	LABORAL	0	180	180
E-16	P1-C. enfermería	14.33	2.8	DESPACHOS	4	65	55	LABORAL	0	180	180
E-17	P1-Sala espera	129.31	2.8	DESPACHOS	16	65	55	LABORAL	0	720	720
E-18	P1-Admisión	7.85	2.8	DESPACHOS	4	65	55	LABORAL	0	180	180
E-19	P1-Desp. medica l.	9.7	2.8	DESPACHOS	4	65	55	LABORAL	0	180	180
E-2	P1-Planta primera	4.67	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-20	P1-Vestuario 1	32.28	2.8	NO QUIRÚRGICA	6	90	95	LABORAL	0	270	270
E-21	P1-Vestuario 2	29.2	2.8	NO QUIRÚRGICA	6	90	95	LABORAL	0	270	270

PROYECTO FIN DE GRADO: INSTALACIONES DE UN CENTRO HOSPITALARIO ELECTRICA, CLIMATIZACION, VOZ Y DATOS , PROTECCION INCENDIOS.

Autor : Tomás Aparicio Esteve

E-22	P1-Aseo P1	24.08	2.8	NO QUIRÚRGICA	6	90	95	LABORAL	0	270	270
E-23	P1-Aseo P2	21.52	2.8	NO QUIRÚRGICA	6	90	95	LABORAL	0	270	270
E-24	P1-Almacen imputado	23.15	2.8	NO QUIRÚRGICA	3	90	95	LABORAL	0	145	145
E-25	P1-Almacen Eq. médicos	38.53	2.8	NO QUIRÚRGICA	3	90	95	LABORAL	0	215	215
E-26	P1-Estar médicos	31.93	2.8	NO QUIRÚRGICA	4	55	65	LABORAL	0	180	180
E-27	Planta primera	23.66	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-3	P1-Planta primera	11.06	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-4	P1-Planta primera	17.23	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-5	P1-Planta primera	580.3	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-7	P1-Planta primera	42.9	2.8	ZONA NO TRATADA	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0
E-8	P1-URPQ+IAAM	178.67	2.8	QUIRÚRGICA	17	55	65	LABORAL	0	2440	2440
E-9	P1-Quirofano 1	50.14	2.8	QUIRÚRGICA	7	90	95	LABORAL	0	2595	2595

1.9.2 Cargas térmicas

Cod.	Descripción	Iluminación				Equipamientos				Sist.
		Fija	Var.	Cod.	Perfil	Sens.	Lat.	R/S	Perfil	Tipo
		[W/m ²]	[W/m ²]		Orario	[W]	[W]		Horario	Cod.
E-1	Planta baja	0	0	0	GiornoTipoInv	0	0	0	GiornoTipoInv	0
E-2	PB-Almacén estéril	20	0	2	LABORAL	500	0	0	LABORAL	2
E-3	PB-Prep. y empaquetado	20	0	2	LABORAL	4000	0	0	LABORAL	2
E-4	PB-Lavado instrumental	20	0	2	LABORAL	2000	0	0	LABORAL	2
E-5	PB-Desp. supervisión	20	0	2	LABORAL	400	0	0	LABORAL	2
E-6	PB-Seguridad	20	0	2	LABORAL	1200	0	0	LABORAL	2
E-7	Planta baja	0	0	0	GiornoTipoInv	0	0	0	GiornoTipoInv	0
E-1	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipoInv	0	0	0	GiornoTipoInv	0
E-10	P1-Quirófano 2	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-11	P1-Litotricia	20	0	2	LABORAL	3350	0	0	LABORAL	2
E-12	P1-Pasillo limpio	15	0	2	LABORAL	500	0	0	LABORAL	2
E-13	P1-Pasillo sucio	20	0	2	LABORAL	500	0	0	LABORAL	2
E-14	P1-Almacén s/ imputar	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-15	P1-C. anestesia	20	0	2	LABORAL	600	0	0	LABORAL	2

E-16	P1-C. enfermería	20	0	2	LABORAL	600	0	0	LABORAL	2
E-17	P1-Sala espera	10	0	2	LABORAL	300	0	0	LABORAL	2
E-18	P1-Admisión	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-19	P1-Desp. l. medica	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-2	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-20	P1-Vestuario 1	20	0	2	LABORAL	400	0	0	LABORAL	2
E-21	P1-Vestuario 2	20	0	2	LABORAL	400	0	0	LABORAL	2
E-22	P1-Aseo P1	20	0	2	LABORAL	600	0	0	LABORAL	2
E-23	P1-Aseo P2	20	0	2	LABORAL	600	0	0	LABORAL	2
E-24	P1-Almacén imputado	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-25	P1-Almacén Eq. médicos	20	0	2	LABORAL	1200	0	0	LABORAL	2
E-26	P1-Estar médicos	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
E-27	Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-3	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-4	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-5	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-7	P1-Planta primera	0	0	0	GiornoTipolnv	0	0	0	GiornoTipolnv	0
E-8	P1-URPQ+IAAM	15	0	2	LABORAL	1200	0	0	LABORAL	2

E-9	P1-Quirofano 1	20	0	2	LABORAL	800	0	0	LABORAL	2
-----	----------------	----	---	---	---------	-----	---	---	---------	---

LEYENDA

Codigos Iluminación:

1. Lámparas incandescentes
2. Lámparas fluorescentes no ventiladas
3. Lámparas fluorescentes con ventilación superior
4. Lámparas fluorescentes con ventilación a través de la luminaria

Sistema de movimientos de aire (válido para pavimentos recubierto de moqueta; para pavimentos diferentes considerar el codigo siguiente del que sería seleccionado):

1. Sistema de radiadores o con movimiento de aire ≤ 1 Vol/h.
2. Sistema con movimiento de aire ≤ 5 volúmenes/hora.
3. Sistema con ventilconvector o con inducción o con movimiento de aire ≤ 8 volúmenes / hora.
4. Sistema con movimiento de aire > 8 volúmenes / hora.
5. Como el punto 4 pero con un revestimiento diferente a la moqueta.

2.0. Resumen de cerramientos intercambiantes (por espacio y por orientación)

Espacio	E-1		Planta baja	
	Tipo	Descripción	K [W/m ² °C] Klin [W/m ² °C]	Área [m ²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	12.45
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	490.78
	Orientación	Contra espacio E-24 - P1-Almacén imputado		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	24.66
	Orientación	Contra espacio E-13 - P1-Pasillo sucio		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	41.29
	Orientación	Contra espacio E-10 - P1-Quirófano 2		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	44.08
	Orientación	Contra espacio E-9 - P1-Quirófano 1		

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	52.07
	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	44.82
	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	18.58
	Orientación	Contra espacio E-27 - Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	24.61
	Orientación	Contra espacio E-2 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	5.39
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	1258.43
	Orientación	SO		
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	2.4
	Ventana	Ventana	3.419	1.5
	Ventana	Ventana	3.419	1.5
	Ventana	Ventana	3.419	3.31

	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Pared Principal	Fachada	0.907	179.8
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Orientación	No		
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Pared Principal	Fachada	0.907	148.03
	Ventana	Ventana	3.419	3.31
	Ventana	Ventana	3.419	3.19
	Ventana	Ventana	3.419	3.15
	Ventana	Ventana	3.419	3.15
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3

	Ventana	Ventana	3.419	3.29
	Orientación	SE		
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	2.02
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Pared Principal	Fachada	0.907	143.69
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Orientación	Contra espacio E-7 - Planta baja		
	Pared Principal	Tabique	2.457	33.97
	Orientación	Contra espacio E-6 - PB-Seguridad		

	Pared Principal	Tabique	2.457	35.27
	Orientación	NE		
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Pared Principal	Fachada	0.907	162.13
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	2840.1

	Orientación	Contra espacio E-18 - P1-Admisión		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	8.63
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	591.86
	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	133.75
	Orientación	Contra espacio E-26 - P1-Estar médicos		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	32.71
	Orientación	Contra espacio E-23 - P1-Aseo P2		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	22.79
	Orientación	Contra espacio E-22 - P1-Aseo P1		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	25.52
	Orientación	Contra espacio E-21 - P1-Vestuario 2		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	30.89

	Orientación	Contra espacio E-20 - P1-Vestuario 1		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	33.93
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	40.95
	Orientación	Contra espacio E-19 - P1-Desp. I. médica		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	10.56
	Orientación	Contra espacio E-16 - P1-C. enfermería		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	15.41
	Orientación	Contra espacio E-15 - P1-C. anestesia		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	15.36
	Orientación	Contra espacio E-14 - P1-Almacén s/ imputar		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	32.01
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	197.34

	Orientación	Contra espacio E-25 - P1-Almacén Eq. médicos		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	39.73
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	183.36
Espacio	E-2	PB-Almacén estéril		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	41.12
	Orientación	Contra espacio E-25 - P1-Almacén Eq. médicos		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	0.61
	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	15.39
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Tabique	2.457	13.89

	Orientación	Contra espacio E-3 - PB-Prep. y empaquetado		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.64
	Orientación	SE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	6.48
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	14.08
	Orientación	No		
	Pared Principal	Tabique	2.457	23.12
Espacio	E-3	PB-Prep. y empaquetado		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	49.85
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	31.26

	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	3.57
	Orientación	Contra espacio E-10 - P1-Quirófano 2		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	1.4
	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	13.61
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Tabique	2.457	28.48
	Orientación	SE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	12.93
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	10.23
	Orientación	Contra espacio E-2 - PB-Almacén estéril		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.64

	Orientación	No		
	Pared Principal	Tabique	2.457	0.66
Espacio	E-4	PB-Lavado instrumental		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	19.65
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	6.89
	Orientación	Contra espacio E-13 - P1-Pasillo sucio		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	4.5
	Orientación	Contra espacio E-10 - P1-Quirófano 2		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	8.26
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	14.34

	Orientación	No		
	Pared Principal	Tabique	2.457	6.8
Espacio	E-5	PB-Disp. supervisión		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	9.61
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	0.42
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	3.04
	Orientación	Contra espacio E-13 - P1-Pasillo sucio		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	6.15
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.75

	Orientación	SE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	10.99
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Tabique	2.457	6.91
Espacio	E-6	PB-Seguridad		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	16.34
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	16.34
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Tabique	2.457	33.38
	Orientación	Contra espacio E-7 - Planta baja		
	Pared Principal	Tabique	2.457	11.97

Espacio	E-7		Planta baja	
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	25.65
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	25.65
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Tabique	2.457	33.6
	Orientación	SE		
	Pared Principal	Fachada	0.907	9.95
	Ventana	Ventana	3.419	2.03
	Orientación	Contra espacio E-6 - PB-Seguridad		
	Pared Principal	Tabique	2.457	11.97

Espacio	E-1		P1-Planta primera	
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-24 - P1-Almacén imputado		
	Pared Principal	Tabique	2.457	39.95
	Orientación	Contra espacio E-14 - P1-Almacén s/ imputar		
	Pared Principal	Tabique	2.457	45.57
	Orientación	Contra espacio E-27 - Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	17.27
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Fachada	0.907	76.04
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3

	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Contra espacio E-15 - P1-C. anestesia		
	Pared Principal	Tabique	2.457	22.81
	Orientación	Contra espacio E-16 - P1-C. enfermería		
	Pared Principal	Tabique	2.457	22.84
	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	33.61
	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.64
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	19.25
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	26.74
	Orientación	Contra espacio E-25 - P1-Almacén Eq. médicos		
	Pared Principal	Tabique	2.457	13.58

	Orientación	No		
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Pared Principal	Fachada	0.907	126.48
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.15
	Ventana	Ventana	3.419	3.15
	Orientación	SE		
	Pared Principal	Fachada	0.907	54.49
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3

	Ventana	Ventana	3.419	1.56
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Fachada	0.907	109.05
	Ventana	Ventana	3.419	1.5
	Ventana	Ventana	3.419	1.5
	Ventana	Ventana	3.419	2.4
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	1273.33
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	1254.08
Espacio	E-10	P1-Quirofano 2		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-3 - PB-Prep. y empaquetado		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	1.53

	Orientación	Contra espacio E-4 - PB-Lavado instrumental		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	8.65
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	42.25
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	42.25
	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	8.83
Espacio	E-11	P1-Litotricia		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-3 - PB-Prep. y empaquetado		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	31.75
	Orientación	Contra espacio E-5 - PB-Desp. supervisión		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	0.42

	Orientación	Contra espacio E-4 - PB-Lavado instrumental		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	7.07
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	39.24
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	39.24
	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	15.04
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.48
Espacio	E-12	P1-Pasillo limpio		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	191.07

	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	191.07
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Fachada	0.907	40.14
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Contra espacio E-26 - P1-Estar médicos		
	Pared Principal	Tabique	2.457	18.59
	Orientación	Contra espacio E-25 - P1-Almacén Eq. médicos		
	Pared Principal	Tabique	2.457	22.77
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	27.31
	Orientación	Contra espacio E-24 - P1-Almacén imputado		
	Pared Principal	Tabique	2.457	23.85
	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.69

	Orientación	Contra espacio E-7 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	56.44
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	24.75
Espacio	E-13	P1-Pasillo sucio		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-5 - PB-Desp. supervisión		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	6.84
	Orientación	Contra espacio E-4 - PB-Lavado instrumental		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	4.63
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	38.84
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	38.84

	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	51.8
Espacio	E-14	P1-Almacén s/ imputar		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	30.41
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	30.41
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	43.68
	Orientación	Contra espacio E-27 - Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	21.96

Espacio	E-15	P1-C. anestesia		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	14.29
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Tejado exterior		
--	--------------------	------------------------	--	--

	Pared Principal	Cubierta	1.342	14.29
--	-----------------	----------	-------	-------

	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Tabique	2.457	21.87
--	-----------------	---------	-------	-------

Espacio	E-16	P1-C. enfermería		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	14.33
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Tejado exterior		
--	--------------------	------------------------	--	--

	Pared	Cubierta	1.342	14.33
--	-------	----------	-------	-------

	Principal			
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	21.9
Espacio	E-17	P1-Sala espera		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	129.31
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	129.31
	Orientación	Contra espacio E-2 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.44
	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	7.75
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	23.65

Orientación		NE		
Pared Principal	Fachada	0.907	59.73	
Ventana	Ventana	3.419	3.3	
Ventana	Ventana	3.419	3.3	
Ventana	Ventana	3.419	3.3	
Orientación		Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
Pared Principal	Tabique	2.457	33.23	
Orientación		Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
Pared Principal	Tabique	2.457	21.15	
Espacio	E-18	P1-Admisión		
	Tipo	Descripción	K [W/m ² °C] Klin [W/m ² °C]	Area [m ²] Long. [m]
Orientación		Contra espacio E-1 - Planta baja		
Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	7.85	
Orientación		Tejado exterior		
Pared Principal	Cubierta	1.342	7.85	

	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	6.52
Espacio	E-19	P1-Disp. I. médica		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	9.7
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	9.7
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	12.49
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	8.89
	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	4.95

Espacio	E-2		P1-Planta primera	
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	4.67
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	4.67
	Orientación	Contra espacio E-21 - P1-Vestuario 2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.25
	Orientación	Contra espacio E-22 - P1-Aseo P1		
	Pared Principal	Tabique	2.457	11.26
	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.25
	Orientación	Contra espacio E-20 - P1-Vestuario 1		
	Pared Principal	Tabique	2.457	11.26

Espacio	E-20	P1-Vestuario 1		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	32.28
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Tejado exterior		
--	--------------------	------------------------	--	--

	Pared Principal	Cubierta	1.342	32.28
--	-----------------	----------	-------	-------

	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Tabique	2.457	3.69
--	-----------------	---------	-------	------

	Orientación	Contra espacio E-2 - P1-Planta primera		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Tabique	2.457	11.26
--	-----------------	---------	-------	-------

Espacio	E-21	P1-Vestuario 2		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	29.2
--	-----------------	----------------------	------	------

	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	29.2
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	26.77
	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	7.77
	Orientación	Contra espacio E-2 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.44
Espacio	E-22	P1-Aseo P1		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	24.08
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	24.08

	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	8.46
	Orientación	Contra espacio E-2 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	11.32
Espacio	E-23	P1-Aseo P2		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	21.52
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	21.52
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	13.7
	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	12.31

Espacio	E-24	P1-Almacén imputado		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	23.15
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	23.15
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	38.25
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	23.66
Espacio	E-25	P1-Almacén Eq. médicos		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-2 - PB-Almacén estéril		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	1.13

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	38.53
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	38.53
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	22.21
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	13.6
	Orientación	No		
	Pared Principal	Fachada	0.907	13.81
	Ventana	Ventana	3.419	1.8
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3

Espacio	E-26	P1-Estar médicos		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	31.93
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	31.93
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Fachada	0.907	12.39
	Ventana	Ventana	3.419	1.22
	Orientación	No		
	Pared Principal	Fachada	0.907	18.4
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	18.4

Espacio	E-27	Planta primera		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	23.66
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	23.66
	Orientación	Contra espacio E-14 - P1-Almacén s/ imputar		
	Pared Principal	Tabique	2.457	21.96
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.9
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Fachada	0.907	15.36
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3

Espacio	E-3	P1-Planta primera		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	11.06
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	11.06
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.5
	Orientación	Contra espacio E-1 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.64
	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	21.15
	Orientación	Contra espacio E-20 - P1-Vestuario 1		
	Pared Principal	Tabique	2.457	3.5

	Orientación	Contra espacio E-21 - P1-Vestuario 2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	7.96
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.83
Espacio	E-4	P1-Planta primera		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	17.23
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	17.23
	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	14.97
	Orientación	Contra espacio E-19 - P1-Desp. I. medica		
	Pared Principal	Tabique	2.457	4.95

	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	7.75
	Orientación	Contra espacio E-18 - P1-Admisión		
	Pared Principal	Tabique	2.457	6.33
	Orientación	Contra espacio E-22 - P1-Aseo P1		
	Pared Principal	Tabique	2.457	9.03
	Orientación	Contra espacio E-23 - P1-Aseo P2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	12.31
Espacio	E-5	P1-Planta primera		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	24.94
	Orientación	SE		
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3

	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Pared Principal	Fachada	0.907	95.29
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	NE		
	Pared Principal	Fachada	0.907	34.56
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Contra espacio E-17 - P1-Sala espera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	23.84
	Orientación	Contra espacio E-19 - P1-Desp. I. médica		
	Pared Principal	Tabique	2.457	9.26

	Orientación	Contra espacio E-8 - P1-URPQ+IAAM		
	Pared Principal	Tabique	2.457	53.78
	Orientación	Contra espacio E-13 - P1-Pasillo sucio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	52.37
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.67
	Orientación	Suelo exterior		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	22.85
	Orientación	SO		
	Pared Principal	Fachada	0.907	38.04
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Ventana	Ventana	3.419	3.3
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	580.3

	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	490.38
--	-----------------	----------------------	------	--------

	Orientación	Contra espacio E-6 - PB-Seguridad		
--	--------------------	--	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	17.45
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Contra espacio E-7 - Planta baja		
--	--------------------	---	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	26.76
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Contra espacio E-5 - PB-Disp. supervisión		
--	--------------------	--	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	3.23
--	-----------------	----------------------	------	------

	Orientación	Contra espacio E-3 - PB-Prep. y empaquetado		
--	--------------------	--	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	4.03
--	-----------------	----------------------	------	------

Espacio	E-7		P1-Planta primera	
	Tipo	Descripción	K [W/m ² °C] Klin [W/m ² °C]	Area [m ²] Long. [m]

	Orientación	Contra espacio E-3 - PB-Prep. y empaquetado		
--	--------------------	--	--	--

	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	13.94
--	-----------------	----------------------	------	-------

	Orientación	Contra espacio E-2 - PB-Almacén estéril		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	15.56
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	42.9
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	42.9
	Orientación	Contra espacio E-12 - P1-Pasillo limpio		
	Pared Principal	Tabique	2.457	54.49
	Orientación	Contra espacio E-10 - P1-Quirófano 2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	9.4
	Orientación	Contra espacio E-11 - P1-Litotricia		
	Pared Principal	Tabique	2.457	15.04

Espacio	E-8	P1-URPQ+IAAM		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	178.67
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	178.67
	Orientación	Contra espacio E-5 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	53.02
	Orientación	Contra espacio E-19 - P1-Desp. I. médica		
	Pared Principal	Tabique	2.457	13.06
	Orientación	Contra espacio E-4 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	15.16
	Orientación	Contra espacio E-23 - P1-Aseo P2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	14.08

	Orientación	Contra espacio E-21 - P1-Vestuario 2		
	Pared Principal	Tabique	2.457	26.96
	Orientación	Contra espacio E-3 - P1-Planta primera		
	Pared Principal	Tabique	2.457	16.64
Espacio	E-9	P1-Quirófano 1		
	Tipo	Descripción	K [W/m²°C] Klin [W/m²°C]	Area [m²] Long. [m]
	Orientación	Contra espacio E-1 - Planta baja		
	Pared Principal	Forjado entreplantas	1.25	50.14
	Orientación	Tejado exterior		
	Pared Principal	Cubierta	1.342	50.14

2. PÉRDIDAS INVERNALES POR ESPACIO

ZONA: DESPACHOS

ESPACIO					RESULTADOS		
Cod.	Descripción	Esp. iguales	Temp.Int	Volumen	Pérdidas	Infiltr.	Total
		[n.]	[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
E-5	PB-Desp. supervision	1	21.5	26.9	1,558	629	2,187
E-6	PB-Seguridad	1	21.5	45.8	1,845	944	2,789
E-14	P1-Almacen s/ imputar	1	21.5	85.2	2,949	1,573	4,523
E-15	P1-C. anestesia	1	21.5	40.0	1,235	1,259	2,493
E-16	P1-C. enfermeria	1	21.5	40.1	1,238	1,259	2,496
E-17	P1-Sala espera	1	21.5	362.1	9,665	5,034	14,699
E-18	P1-Admision	1	21.5	22.0	391	1,259	1,649
E-19	P1-Desp. l. medica	1	21.5	27.2	680	1,259	1,939

TOTAL ZONA [W]:	19,561	13,215	32,776
------------------------	--------	--------	--------

ZONA: NO QUIRÚRGICA

ESPACIO					RESULTADOS		
Cod.	Descripción	Esp. iguales	Temp.Int	Volumen	Pérdidas	Infiltr.	Total
		[n.]	[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
E-3	PB-Prep. y empaquetado	1	21.5	139.6	4,365	2,517	6,883
E-4	PB-Lavado instrumental	1	21.5	55.0	1,812	2,014	3,826
E-20	P1-Vestuario 1	1	21.5	90.4	1,490	1,888	3,378
E-21	P1-Vestuario 2	1	21.5	81.8	1,310	1,888	3,197
E-22	P1-Aseo P1	1	21.5	67.4	1,166	1,888	3,054
E-23	P1-Aseo P2	1	21.5	60.3	1,018	1,888	2,906
E-24	P1-Almacen imputado	1	21.5	64.8	2,049	1,007	3,056
E-25	P1-Almacen Eq. medicos	1	21.5	107.9	3,059	1,510	4,570
E-26	P1-Estar medicos	1	21.5	89.4	2,142	1,259	3,401

TOTAL ZONA [W]:	18,411	15,858	34,269
------------------------	--------	--------	--------

ZONA: QUIRÚRGICA

ESPACIO					RESULTADOS		
Cod.	Descripción	Esp. iguales	Temp.Int	Volumen	Pérdidas	Infiltr.	Total
		[n.]	[°C]	[m³]	[W]	[W]	[W]
E-2	PB-Almacen esteril	1	22.0	115.2	4,682	11,589	16,271
E-10	P1-Quirofano 2	1	22.0	118.3	2,001	16,733	18,734
E-11	P1-Litotricia	1	22.0	109.9	2,379	15,711	18,091
E-12	P1-Pasillo limpio	1	22.0	535.0	12,039	18,505	30,544
E-13	P1-Pasillo sucio	1	22.0	108.8	3,159	5,087	8,247
E-8	P1-URPQ+IAAM	1	22.0	500.3	9,773	17,440	27,213
E-9	P1-Quirofano 1	1	22.0	140.4	2,274	18,533	20,807

TOTAL ZONA [W]:	36,307	103,599	139,906
------------------------	--------	---------	---------

TOTAL GENERAL

PÉRDIDAS	INFILTRACIONES	TOTAL
[W]	[W]	[W]
74,279	132,671	206,950

3. SUMARIO MÁXIMA CARGA FRIGORÍFICA

ZONA NO QUIRÚRGICA

Espacio				SENSIBLE							LATENTE				TOTAL
Esp.	=	Mes	Hora	Cond.	Rad Solar	Illum.	Pers.	Equip.	Infiltr.	Total	Pers.	Equip	Infiltr.	Total	
[Cod.]	[n.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
E-3	1	7	17	1,762		770	393	4,000	983	7,908	475		1,183	1,658	9,566
E-4	1	7	15	626		298	312	2,000	888	4,124	380		947	1,327	5,451
E-20	1	7	15	843		536	487	400	833	3,098	570		887	1,457	4,555
E-21	1	7	15	681		485	487	400	833	2,885	570		887	1,457	4,342
E-22	1	7	15	626		397	487	600	833	2,942	570		887	1,457	4,400
E-23	1	7	15	519		355	487	600	833	2,793	570		887	1,457	4,251
E-24	1	7	15	532		382	242	800	444	2,400	285		473	758	3,158
E-25	1	7	18	1,226	1,368	622	240	1,200	506	5,162	285		710	995	6,157
E-26	1	7	16	1,106	212	516	193	800	536	3,362	260		592	852	4,214
TOTAL (*) [W]:														46,093	

MES:	7	HORA:	16	TOTAL [W]:	41,578
------	---	-------	----	------------	--------

(*) no considera la intermitencia de la instalación (perfil de funcionamiento)

ZONA: DESPACHOS

Espacio				SENSIBLE							LATENTE				TOTAL
Esp.	=	Mes	Hora	Cond.	Rad Solar	Ilum.	Pers.	Equip.	Infiltr.	Total	Pers.	Equip	Infiltr.	Total	
[Cod.]	[n.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
E-5	1	7	17	756		146	112	400	246	1,659	110		296	406	2,065
E-6	1	7	15	87		269	172	1,200	416	2,144	165		444	609	2,753
E-14	1	7	15	794		505	291	800	694	3,083	275		740	1,015	4,098
E-15	1	7	15	371		236	233	600	555	1,995	220		592	812	2,806
E-16	1	7	15	373		236	233	600	555	1,997	220		592	812	2,808
E-17	1	7	15	4,112	757	1,037	924	300	2,221	9,352	880		2,367	3,247	12,599
E-18	1	7	15	202		128	260	800	555	1,945	220		592	812	2,756
E-19	1	7	15	214		158	233	800	555	1,959	220		592	812	2,771
TOTAL (*) [W]:														32,657	

MES:	7	HORA:	15	TOTAL [W]:	29,199
------	---	-------	----	------------	--------

(*) no considera la intermitencia de la instalación (perfil de funcionamiento)

ZONA: QUIRÚRGICA

Espacio				SENSIBLE							LATENTE				TOTAL
Esp.	=	Mes	Hora	Cond.	Rad Solar	Ilum.	Pers.	Equip.	Infiltr.	Total	Pers.	Equip	Infiltr.	Total	
[Cod.]	[n.]			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
E-2	1	7	15	1,983		628	312	500	5,554	8,977	380		6,031	6,411	15,387
E-10	1	7	15	1,308		701	568	800	8,020	11,396	665		8,708	9,373	20,769
E-11	1	7	15	1,339		651	242	3,350	7,530	13,111	285		8,176	8,461	21,572
E-12	1	7	15	6,707	1,076	2,302	480	500	8,869	19,934	570		9,630	10,200	30,134
E-13	1	7	15	1,334		644	568	500	2,438	5,485	665		2,647	3,312	8,797
E-8	1	7	15	5,765		2,233	843	1,200	8,359	18,400	1,105		9,076	10,181	28,581
E-9	1	7	15	1,502		832	568	800	8,882	12,584	665		9,645	10,310	22,893
TOTAL (*) [W]:														148,133	

MES:	7	HORA:	15	TOTAL [W]:	132,921
------	---	-------	----	------------	---------

(*) no considera la intermitencia de la instalación (perfil de funcionamiento)

Valencia, mayo de 2017