



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

CURSO 2016/17

*CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN
HOSPITAL EN A CORUÑA*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

ALUMNO

Rafael Boado de la Fuente

TUTORA

Isabel Lamas Galdo

FECHA

JULIO 2017

CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA.

El proyecto tiene por objetivo la climatización del bloque quirúrgico del hospital Teresa Herrera situado en A Coruña.

Para llevarlo a cabo se realizará un estudio de las cargas térmicas, tanto de refrigeración como de calefacción, para las situaciones climáticas más desfavorables a las que esté sometido el edificio, de forma que el sistema diseñado deberá contrarrestarlas. A mayores se realizarán los cálculos necesarios para dimensionar los equipos que se emplearán en el sistema como los conductos de climatización, elementos de difusión, unidades de tratamiento de aire y unidades exteriores (enfriadoras y equipos de producción de calor).

Se incluirá una selección de los equipos que cumplan los requisitos impuestos por los cálculos realizados, así como un presupuesto para estos mismos.

Por último se incluirán otros documentos como el Estudio de Seguridad y Salud en las Obras, el Pliego de Condiciones y los planos necesarios para describir el sistema diseñado.

CÁLCULO E DESEÑO DO SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DO BLOQUE QUIRÚRXICO DUN HOSPITAL EN A CORUÑA.

O proxecto ten por obxectivo a climatización do bloque quirúrxico do hospital Teresa Herrera situado na Coruña.

Para levalo a cabo realizarase un estudo das cargas térmicas, tanto de refrixeración coma de calefacción, para as situacións climáticas máis desfavorables ás que esté sometido o edificio, de forma que o sistema deseñado deberá contrarrestalas. A maiores realizaranse os cálculos precisos para dimensionar os equipos que se empregarán no sistema coma os conductos de climatización, elementos de difusión, unidades de tratamento de aire e unidades exteriores (enfriadoras e equipos de produción de calor).

Incluirase una selección dos equipos que cumpran os requisitos impostos polos cálculos realizados, así coma un presuposto para os mesmos.

Por último, incluíranse outros documentos como o Estudo de Seguridade e Saúde nas Obras, as especificacións e os planos precisos para describir o sistema deseñado.

CALCULATION AND DESING OF THE CLIMATIZATION SYSTEM OF THE SURGICAL BLOCK IN A HOSPITAL IN A CORUÑA.

The proyect describe and desing the climatization system of the surgical block of Teresa Herrera Hospital in A Coruña.

First of all, the thermal loads must be calculated, the refrigeration ones and the heating ones as well, in the most unfavorable climatological conditions, and the designed system has to balance them. Besides, it will be necessary to calculate the different parts of the instalation as the climatization ducts, the diffusion elements, the air handling units or the external units (cooled water chiller and the heat production equipment).

It will be selected the equipment needed to satisfy the termal requires calculated and there will be included a budget of the equipment mentioned before.

Finally, it will be included the Health and Safety Study, the Specifications and the plans needed to describe the designed sistem.

ÍNDICE

I. MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO 1: Datos de calidad del aire de la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio.
- ANEJO 2: Cargas térmicas en invierno.
- ANEJO 3: Cargas térmicas en verano.
- ANEJO 4: Cálculo de pérdidas de carga y dimensionamiento de conductos.
- ANEJO 5: Cálculo de potencia térmica para cada UTA.
- ANEJO 6: Estudio de Seguridad y Salud.

II. PLANOS

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Distribución en planta.
4. Distribución de presiones.
5. Conductos de climatización.
6. Conductos de climatización en detalle.
7. Dimensiones de conductos de impulsión.
8. Dimensiones de conductos de extracción.
9. Casetas UTA's 1.
10. Casetas UTA's 2.
11. Casetas UTA's 3.
12. Extracción quirófanos.

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. PRESUPUESTO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2017/18

*CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN
HOSPITAL EN A CORUÑA*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento I

MEMORIA

Contenido

1. Antecedentes	3
2. Objeto y alcance	3
3. Emplazamiento	3
4. Peticionario y promotor.....	3
5. Normas y referencias	4
6. Descripción del bloque quirúrgico.....	4
7. Datos iniciales del proyecto	5
7.1. Localización.....	5
7.2. Datos climáticos.....	6
7.3. Dimensiones del bloque quirúrgico.....	7
7.4. Elementos constructivos.....	9
7.5. Ocupación humana	16
7.6. Iluminación.....	19
7.7. Equipo	21
8. Condiciones de diseño.....	22
8.1. Condiciones interiores de los locales	22
8.2. Calidad del aire interior.....	23
8.3. Aire de extracción	23
8.4. Cálculo de caudales de aire exterior por local	23
8.5. Velocidad del aire	26
8.6. Presión sonora máxima.....	27
9. Sistema de climatización.....	27
9.1. Funcionamiento fuera de horas de servicio.....	28
9.2. Filtración.....	29
9.3. Humidificadores	29
9.4. Vestuarios y zonas de sucio	29
10. Distribución del aire.....	30
11. Difusión	30
12. Cálculo de cargas térmicas.....	31
12.1. Resultado de las cargas térmicas de refrigeración y calefacción	34
13. Cálculo de equipo.....	36
14. Presurización de locales. Circulación de aire entre locales.....	40

15.	Unidades de Tratamiento de Aire	41
16.	Rejillas	44
16.1.	Rejillas de impulsión.....	44
16.2.	Rejillas extracción.....	46
16.3.	Rejillas de intemperie.....	48
17.	Extracción de aire en vestuarios y aseos.	49
18.	Compuertas cortafuego	49
19.	Conductos.....	50
19.1.	Conductos elegidos.....	50
19.2.	Cálculo de conductos.....	50
19.3.	Resultados de pérdidas de carga	51
20.	Equipo de producción de frío	53
21.	Equipo de producción de calor	54
22.	Presupuesto	54

1. Antecedentes

En la actualidad, los avances realizados en el campo de la cirugía permiten llevar a cabo infinidad de operaciones. Sin embargo, para que estas operaciones se puedan llevar a cabo con éxito, es necesario mantener una serie de condiciones ambiente óptimas, tanto de humedad como de temperatura, así como conseguir un aire limpio de partículas o gérmenes que puedan afectar al paciente y complicar la operación. Con el objetivo de cumplir estas condiciones, la climatización de un bloque quirúrgico debe ser muy rigurosa y cumplir siempre con la legislación correspondiente a esta materia.

2. Objeto y alcance

El objeto del proyecto es diseñar el sistema de climatización del bloque quirúrgico del hospital Teresa Herrera.

3. Emplazamiento

El proyecto se realiza para el hospital Teresa Herrera, localizado en As Xubias, s/n, en A Coruña, en la provincia de A Coruña.

4. Peticionario y promotor

El petionario y promotor del proyecto es la Escuela Politécnica Superior, con sede en Calle Mendizábal, s/n, 15403 Ferrol (A Coruña), con teléfono 881 01 32 27.

5. Normas y referencias

- 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.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), sus Documentos Básicos (DB) y posteriores modificaciones.
- UNE 100001: Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100014 IN: Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- UNE 100713: Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- UNE-EN 12831: Sistemas de calefacción en edificios. Método para el cálculo de la carga térmica de diseño.
- UNE-EN 13779: Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE-EN ISO 6946: Elementos y componentes de edificación. Resistencia y transmitancia térmica. Método de cálculo.
- UNE-EN ISO 10077-1: Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia térmica. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 7730: 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.

6. Descripción del bloque quirúrgico

El bloque quirúrgico se encuentra en la 5ª planta del edificio y tiene un área aproximada de 1.150 metros cuadrados.

Para explicar las salas que componen el bloque quirúrgico las agruparemos según su función:

- Quirófanos: el bloque cuenta con 7 quirófanos equipados con todo el material y equipo necesario para realizar las intervenciones quirúrgicas.
- Zona de preparación:
 - Preparación de médicos: salas anexas al quirófano donde se prepara el equipo médico para la intervención quirúrgica.
 - Preparación de enfermos: salas anexas al quirófano donde se prepara al paciente para la intervención quirúrgica.
- Pasillos:
 - Pasillo de limpio: es el pasillo por el que salen y entran médicos y pacientes al quirófano, y por donde entra el material estéril.
 - Pasillo técnico: es el pasillo por el que accede el paciente a la zona de quirófanos.
- Salas de personal:
 - Despachos: salas de trabajo del personal.
 - Almacenes: salas donde, además de almacenar material también habrá personal trabajando.
 - Salas de estar: salas de descanso para el personal.
 - Vestuarios.
- Salas de almacén:
 - Almacenes: salas dedicadas únicamente al almacenamiento de material.
 - Salas de limpio.
 - Salas de sucio.

7. Datos iniciales del proyecto

7.1. Localización

El hospital está localizado en A Coruña, con coordenadas:

- Longitud: -8.3883
- Latitud: 43.3385

Es importante resaltar que el hospital no tiene ningún edificio a su alrededor que pueda generar sombras sobre el mismo, de forma que las únicas sombras que habrá serán las que genere el propio hospital. La fachada principal del hospital da directamente a la carretera de Avenida del Pasaje.

En cuanto a la orientación, la fachada principal está orientada al Oeste y la fachada posterior está orientada al Este.

Concretamente, el bloque quirúrgico está situado en la quinta planta de forma que tiene encima una planta más, así como más plantas por debajo, lo que provocará que las necesidades térmicas del bloque sean menores que en el caso de que colindase directamente con el exterior.

7.2. Datos climáticos

Lo primero que se considerará será la calidad del aire exterior. Según el RITE la calidad del aire exterior (ODA) se clasifica en 3 niveles:

- ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
- ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Según la norma UNE-EN 13779, la categoría de calidad del aire ODA 1 se aplica cuando se cumplen las directrices de la OMS (1999) y las de cualquier norma nacional sobre calidad de aire o cualquier reglamentación sobre aire exterior. Si se comprueban los datos de la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio de la Xunta de Galicia para un día cualquiera (anexo 1), se observa que los índices de contaminación del aire cumplen los límites especificados por la OMS y por el Real Decreto 102/2011. De esta forma se puede considerar el aire exterior para el proyecto de categoría ODA 1, es decir, aire puro que se ensucia solo temporalmente.

En cuanto a los datos climáticos, el hospital está situado en A Coruña, por lo tanto la zona climática se clasifica como una zona C1 según el apéndice B de la Sección HE1, del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

El CTE contiene también los climas de referencia para cada zona climática. En este proyecto se escogerá la zona C1. El clima de referencia define las solicitaciones exteriores de cálculo para un año tipo a través de una serie de parámetros (temperatura, humedad, radiación solar...), representativos de una zona climática.

Para calcular las condiciones climáticas en verano, se escogerá julio como mes representativo, mientras que para invierno se escogerá enero.

Para calcular las condiciones de cálculo del proyecto en verano, se seleccionarán los valores más desfavorables por día de la propiedad a calcular y se promediarán para todo el mes de julio. Para las condiciones de invierno, se seleccionarán los valores desfavorables diarios y se promediarán para el mes de enero.

Condiciones de verano:

- Temperatura seca: 25.44 °C
- Humedad relativa: 60.58 %
- Humedad específica: 0.01234 kg de agua/kg de aire
- Irradiación directa: 631.13 W/m²
- Irradiación difusa: 264.26 W/m²

Condiciones de invierno:

- Temperatura seca: 4.52 °C
- Humedad relativa: 88.84 %
- Humedad específica: 0.004637 kg de agua/kg de aire
- Irradiación directa: 223.52 W/m²
- Irradiación difusa: 176.45 W/m²
- Velocidad del viento: 5.2 m/s

7.3. Dimensiones del bloque quirúrgico

Para indicar las dimensiones del bloque quirúrgico se agruparán las salas según la función de cada una:

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Quirófanos	Quirófano 1	29.15	81.76
	Quirófano 2	29.15	81.76
	Quirófano 3	29.55	82.88
	Quirófano 4	25.93	72.80
	Quirófano 5	22.76	63.84
	Quirófano 6	29.15	81.76
	Quirófano 7	29.15	81.76

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Salas preparación médicos	Preparación médicos 1	7.05	19.88
	Preparación médicos 2	7.33	20.72
	Preparación médicos 3	7.67	21.56
	Preparación médicos 4	6.94	19.60
	Preparación médicos 5	8.18	22.96
	Preparación médicos 6	8.18	22.96
	Preparación médicos 7	7.05	19.88

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Salas preparación enfermos	Preparación enfermos 1	10.62	29.96
	Preparación enfermos 2	10.34	29.12
	Preparación enfermos 3	9.77	27.44
	Preparación enfermos 4	8.97	25.20
	Preparación enfermos 5	11.04	31.08
	Preparación enfermos 6	11.04	31.08
	Preparación enfermos 7	13.56	38.08

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Salas de sucio	Sucio 1	10.27	28.84
	Sucio 2	12.78	35.84
	Sucio 3	5.63	15.96
	Sucio 4	6.37	17.92
	Sucio 5	10.61	29.96

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Salas de limpio	Limpio 1	7.71	21.84
	Limpio 2	10.37	29.12
	Limpio 3	9.30	26.04

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Salas de personal	Estar enfermería	14.82	41.72
	Estar médicos	14.82	41.72

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Vestuarios	Vestuario enfermería	36.48	102.20
	Vestuario médicos	18.24	51.24

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Almacenes	Almacén 1	5.20	14.56
	Almacén 2	5.25	14.84
	Almacén 3	4.50	12.60
	Almacén 4	3.71	10.64

	Almacén ropa	9.38	26.32
	Almacén instrumental	19.98	56.00
	Almacén fungibles	31.04	87.08
	Almacén farmacia	6.15	17.36
	Almacén anestesia	7.98	22.40
	Esterilización	13.83	38.92

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Despachos	Despacho supervisora	14.43	40.60
	Despacho farmacia	12.48	35.00
	Despacho médicos 1	14.60	40.88
	Despacho médicos 2	14.38	40.32
	Despacho anestesia	15.35	43.12

		Área (m ²)	Volumen (m ³)
Pasillos	Acceso de enfermos a quirófano	22.23	62.44
	Esclusa celador	16.74	47.04
	Pasillo técnico	240.31	673.12
	Pasillo limpio	134.00	375.20

7.4. Elementos constructivos

Composición muro de fachada	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	Calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire exterior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.04	
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.020	2100.00	1000.00	1.80		
Tabicón de LH triple (100mm< E<110mm)	0.110	920.00	1000.00	0.427	1.92	0.52
PUR proyección con hidrofluorcarbono	0.040	45.00	1000.00	0.03		

Cámara de aire sin ventilar	0.020	0.00	0.00	0.00		
Tabicón de LH sencillo (60mm<E<90mm)	0.090	930.00	1000.00	0.432		
Enlucido de yeso d<1000	0.020	900.00	1000.00	0.40		
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.13	
Total	0.300				2.09	0.48

Composición tabique	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	Calor específico, cp (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.130	
Enlucido de yeso d<1000	0.020	2100.00	1000.00	1.80		
Tabicón de LH doble (60mm<E<90mm)	0.090	930.00	1000.00	0.432	0.54	1.84
Enlucido de yeso d<1000	0.020	2100.00	1000.00	1.80		
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.013	
Total	0.130				0.69	1.46

Composición pared quirófano	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	Calor específico, cp (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.130	
Enlucido de yeso d<1000	0.020	2100.00	1000.00	1.80	1.89	0.53

tabicón de LH triple (100mm <E<110mm)	0.110	920.00	1000.00	0.427		
Cámara de aire sin ventilar	0.020	0.00	0.00	0.00		
PUR proyección con hidrofluorcarbono	0.040	45.00	1000.00	0.03		
Tabicón de LH triple (100mm <E<110mm)	0.110	920.00	1000.00	0.427		
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.020	2100.00	1000.00	1.80		
PVC antielectrostático	0.005	1420.00		0.17	0.03	
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.130	
Total	0.325				2.18	0.46

Composición techo	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.10	
Plaqueta o baldosa de cerámica	0.010	2000.00	800.00	1.00		
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.030	2100.00	1000.00	1.80	1.72	0.58
Arena y grava (1700<d<2200)	0.040	1450.00	1050.00	2.00		

FU Entrevigado de hormigón Canto 300mm	0.300	1240.00	1000.00	1.42		
Cámara de aire sin ventilar	0.200	0.00	0.00	0.00		
EPS poliestireno expandido	0.040	30.00	1000.00	0.04		
Placa de yeso o escayola	0.010	825.00	1000.00	0.25		
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.10	
Total	0.630				1.92	0.52

Composición suelo	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.17	
Plaqueta o baldosa de cerámica	0.010	2000.00	800.00	1.00		
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.030	2100.00	1000.00	1.80		
Arena y grava (1700<d<2200)	0.040	1450.00	1050.00	2.00	1.72	0.58
FU Entrevigado de hormigón Canto 300mm	0.300	1240.00	1000.00	1.42		

Cámara de aire sin ventilar	0.200	0.00	0.00	0.00		
EPS poliestireno expandido	0.040	30.00	1000.00	0.04		
Placa de yeso o escayola	0.010	825.00	1000.00	0.25		
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.17	
Total	0.630				2.06	0.48

Composición Techo quirófano	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.10	
Plaqueta o baldosa de cerámica	0.010	2000.00	800.00	1.00		
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.030	2100.00	1000.00	1.80		
Arena y grava (1700<d<2200)	0.040	1450.00	1050.00	2.00	1.75	0.57
FU Entrevigado de hormigón Canto 300mm	0.300	1240.00	1000.00	1.42		
Cámara de aire sin ventilar	0.200	0.00	0.00	0.00		

EPS Poliestireno expandido	0.040	30.00	1000.00	0.04		
Placa de yeso o escayola	0.010	825.00	1000.00	0.25		
PVC antielectrostático	0.01	1420.00		0.17		
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.10	
Total	0.640				1.95	0.51

Composición Suelo quirófano	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.17	
Plaqueta o baldosa de cerámica	0.010	2000.00	800.00	1.00		
Mortero de cemento o cal para albañilería	0.030	2100.00	1000.00	1.80		
Arena y grava (1700<d<2200)	0.040	1450.00	1050.00	2.00	1.75	0.57
FU Entrevigado de hormigón Canto 300mm	0.300	1240.00	1000.00	1.42		
Cámara de aire sin ventilar	0.200	0.00	0.00	0.00		

EPS poliestireno expandido	0.040	30.00	1000.00	0.04		
Placa de yeso o escayola	0.010	825.00	1000.00	0.25		
PVC antielectrostático	0.01	1420.00		0.17		
Resistencia térmica superficial aire exterior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.17	
Total	0.640				2.09	0.48

Vidrio de separación	Espesor (m)	Densidad, ρ (kg/m ³)	calor específico, c_p (J/kg.K)	Conductividad térmica, λ (W/m.K)	Rt (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.13	
Vidrio de 6 mm de espesor	0.060	0.00	0.00	1.00	0.06	16.67
Resistencia térmica superficial aire interior	0.000	0.00	0.00	0.00	0.13	
Total	0.060				0.32	3.13

Composición puertas cortafuegos	Área(m ²)	U (W/m ² .K)
Carpintería formada por lana de roca y acero galvanizado	3.00	0.59
Vidrio ordinario	0.18	3.76
Total	3.18	0.77

Composición puertas de despachos, almacenes y otras salas	U (W/m ² .K)
Puerta de PVC oscilobatiente de dos cámaras	2.4

Puertas de los quirófanos	U (W/m ² .K)	Área 1 hoja	Área 2 hojas
Carpintería formada por poliuretano y acero inoxidable	2.36	1.56	3.00
Vidrio aislante de espesor 4-6-8	3.60	0.09	0.18
U total		2.43	2.43

Ventana	U (W/m ² .K)
Vidrio aislante 4-6-8	2.4
Marco de PVC con dos cámaras	3.6
Total	2.5

7.5. Ocupación humana

El CTE, en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, considera una densidad de ocupación entre 2 m² por persona y 20 m² por persona, dependiendo del tipo de sala. Se supondrá una densidad de ocupación de 10 m² por persona para todas las salas (aunque los datos reales serán diferentes), excepto quirófanos, salas de preparación de enfermos y salas de preparación de médicos, que requieren un número exacto de personal. Así se calcularán las cargas térmicas más desfavorables.

		Área (m ²)	Densidad de ocupación (m ² /persona)	Ocupación
Quirófanos	Quirófano 1	29.15	-	8
	Quirófano 2	29.15	-	8
	Quirófano 3	29.55	-	8
	Quirófano 4	25.93	-	8
	Quirófano 5	22.76	-	8
	Quirófano 6	29.15	-	8
	Quirófano 7	29.15	-	8

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación
Salas preparación médicos	Preparación médicos 1	7.05	-	3
	Preparación médicos 2	7.33	-	3
	Preparación médicos 3	7.67	-	3
	Preparación médicos 4	6.94	-	3
	Preparación médicos 5	8.18	-	3
	Preparación médicos 6	8.18	-	3
	Preparación médicos 7	7.05	-	3

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación
Salas preparación enfermos	Preparación enfermos 1	10.62	-	6
	Preparación enfermos 2	10.34	-	6
	Preparación enfermos 3	9.77	-	6
	Preparación enfermos 4	8.97	-	6
	Preparación enfermos 5	11.04	-	6
	Preparación enfermos 6	11.04	-	6
	Preparación enfermos 7	13.56	-	6

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Salas de sucio	Sucio 1	10.27	10	2	1
	Sucio 2	12.78	10	2	1
	Sucio 3	5.63	10	1	1
	Sucio 4	6.37	10	1	1
	Sucio 5	10.61	10	2	1

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Salas de limpio	Limpio 1	7.71	10	1	1
	Limpio 2	10.37	10	2	2
	Limpio 3	9.30	10	1	1

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Almacenes	Almacén 1	5.20	10	1	1
	Almacén 2	5.25	10	1	1
	Almacén 3	4.50	10	1	1
	Almacén 4	3.71	10	1	1
	Almacén ropa	9.38	10	1	1
	Almacén instrumental	19.98	10	2	2
	Almacén fungibles	31.04	10	4	1
	Almacén farmacia	6.15	10	1	1
	Almacén anestesia	7.98	10	1	1
	Esterilización	13.83	10	2	2

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Salas de estar	Estar enfermería	14.82	10	2	2
	Estar médicos	14.82	10	2	2

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Vestuarios	Vestuario enfermería	36.48	10	4	1
	Vestuario médicos	18.24	10	2	1

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Despachos	Despacho supervisora	14.43	10	2	2
	Despacho farmacia	12.48	10	2	2
	Despacho médicos 1	14.60	10	2	2
	Despacho médicos 2	14.38	10	2	2
	Despacho anestesia	15.35	10	2	2

		Área (m2)	Densidad de ocupación (m2/persona)	Ocupación	Ocupación real
Pasillos	Acceso de enfermos a quirófano	22.23	10	3	1
	Esclusa celador	16.74	10	2	1
	Pasillo técnico	240.31	10	25	10
	Pasillo limpio	134.00	10	14	8

A pesar de que los valores calculados en este apartado se toman para calcular las cargas térmicas en las condiciones más desfavorables, en varias salas, la ocupación habitual será diferente.

7.6. Iluminación

Al igual que la ocupación humana, la iluminación es una fuente importante de calor por lo que es necesario tenerla en cuenta. A falta de datos concretos se considerará la potencia máxima por metro cuadrado para edificios de uso hospitalario. Según lo recogido en el apartado 2.2 de la sección 3 del Documento Básico de Ahorro de Energía, “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación”, la potencia máxima instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares no superará los 15 W/m².

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Quirófanos	Quirófano 1	29.15	438
	Quirófano 2	29.15	438
	Quirófano 3	29.55	444
	Quirófano 4	25.93	389
	Quirófano 5	22.76	342
	Quirófano 6	29.15	438
	Quirófano 7	29.15	438

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Salas preparación médicos	Preparación médicos 1	7.05	106
	Preparación médicos 2	7.33	110
	Preparación médicos 3	7.67	116
	Preparación médicos 4	6.94	105
	Preparación médicos 5	8.18	123
	Preparación médicos 6	8.18	123
	Preparación médicos 7	7.05	106

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Salas preparación enfermos	Preparación enfermos 1	10.62	160
	Preparación enfermos 2	10.34	156
	Preparación enfermos 3	9.77	147
	Preparación enfermos 4	8.97	135
	Preparación enfermos 5	11.04	166
	Preparación enfermos 6	11.04	166
	Preparación enfermos 7	13.56	204

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Salas de sucio	Sucio 1	10.27	155
	Sucio 2	12.78	192
	Sucio 3	5.63	85
	Sucio 4	6.37	96
	Sucio 5	10.61	160

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Salas de limpio	Limpio 1	7.71	116
	Limpio 2	10.37	156
	Limpio 3	9.30	140

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Almacenes	Almacén 1	5.20	78
	Almacén 2	5.25	79
	Almacén 3	4.50	68
	Almacén 4	3.71	56
	Almacén ropa	9.38	141
	Almacén instrumental	19.98	300
	Almacén fungibles	31.04	466
	Almacén farmacia	6.15	93
	Almacén anestesia	7.98	120
	Esterilización	13.83	208

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Salas de personal	Estar enfermería	14.82	223
	Estar médicos	14.82	223

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Vestuarios	Vestuario enfermería	36.48	548
	Vestuario médicos	18.24	274

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Despachos	Despacho supervisora	14.43	217
	Despacho farmacia	12.48	188
	Despacho médicos 1	14.60	219
	Despacho médicos 2	14.38	216
	Despacho anestesia	15.35	231

		Área (m2)	Potencia de iluminación (W)
Pasillos	Acceso de enfermos a quirófano	22.23	334
	Esclusa celador	16.74	252
	Pasillo técnico	240.31	3605
	Pasillo limpio	134.00	2010

7.7. Equipo

Se considera que solo hay equipos que generen una cantidad importante de calor en quirófanos, salas de preparación de enfermos y salas de limpio. En la siguiente tabla se cuantifica el calor producido por los equipos en las diferentes salas.

		Potencia de equipos (W)
Quirófanos	Quirófano 1	2500
	Quirófano 2	2500
	Quirófano 3	2500
	Quirófano 4	2500
	Quirófano 5	2500
	Quirófano 6	2500
	Quirófano 7	2500

		Potencia de equipos (W)
Preparación enfermos	Preparación enfermos 1	1000
	Preparación enfermos 2	1000
	Preparación enfermos 3	1000
	Preparación enfermos 4	1000
	Preparación enfermos 5	1000
	Preparación enfermos 6	1000
	Preparación enfermos 7	1000

		Potencia de equipos (W)
Salas de limpio	Limpio 1	200
	Limpio 2	200
	Limpio 3	200

8. Condiciones de diseño

8.1. Condiciones interiores de los locales

Según la IT 1.1.4.1.2 del RITE, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de temperatura operativa y de humedad relativa en verano y en invierno son los siguientes:

Condiciones interiores de diseño				
Estación	Temperatura mínima (° C)	Temperatura máxima (° C)	Humedad relativa mínima (%)	Humedad relativa máxima (%)
Verano	23	25	45	60
Invierno	21	23	40	50

Estas condiciones se considerarán para los locales de actividad de trabajo y despachos, así como las salas de estar y vestuarios. De esta forma, para verano se escogerá una temperatura operativa de 24° C y humedad relativa del 50 %, mientras que para invierno serán 22° C y humedad relativa 50%.

Para calcular el rango de temperatura operativa y de humedad relativa para una actividad metabólica, un grado de vestimenta y un PPD distintos de los citados anteriormente, el RITE toma como referencia la norma UNE-EN ISO 7730. De esta forma, para el resto de salas del bloque se considerarán las siguientes condiciones:

Condiciones interiores de diseño			
Temperatura mínima (° C)	Temperatura máxima (° C)	Humedad relativa mínima (%)	Humedad relativa máxima (%)
22	26	45	55

En concreto se escogerán las condiciones de 24 ° C y 50 % de humedad relativa.

8.2. Calidad del aire interior

Según el apartado IT 1.1.4.2.2. del RITE, el aire en hospitales debe ser de categoría IDA 1, es decir, aire de calidad óptima. Por lo tanto, la categoría de aire interior que se seleccionará para el bloque quirúrgico será IDA 1.

8.3. Aire de extracción

El aire de extracción de los locales del bloque quirúrgico se considerará de categoría AE 1, esto es, bajo nivel de contaminación. Según la IT 1.1.4.2.5 del RITE, es el aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.

Al pertenecer a esta categoría, el aire podrá ser recirculado. Esto no se aplicará al caso de los quirófanos para evitar cualquier riesgo de contaminación.

8.4. Cálculo de caudales de aire exterior por local

En cuanto al cálculo de los caudales que se impulsarán a cada sala desde el exterior, la instrucción técnica IT 1.1.4.2.3 del RITE ofrece un método indirecto de cálculo de caudal de aire exterior por persona para locales donde las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar. Siguiendo este método, para la categoría de aire interior IDA 1, el caudal seleccionado por persona será de 20 dm³/s. Como se comentó anteriormente, la ocupación fue calculada para la situación más

desfavorable de cargas térmicas. Sin embargo, para calcular el caudal se tendrá en cuenta la ocupación habitual.

Por otro lado, el RITE también considera válidos los valores de caudal exterior de la norma UNE 100713, que propone que el caudal de las salas del bloque quirúrgico de clase I se calcule como 15 m³/h por metro cuadrado de superficie del local.

En el caso de despachos, almacén instrumental, sala de esterilización y salas de estar el cálculo del caudal se hará directamente según el método del RITE.

Para el resto de casos se escogerá el caudal más restrictivo, es decir, el mayor de los dos. De este método quedan excluidos los quirófanos dado que, según esta norma, en ellos se debe asegurar un mínimo de 20 movimientos de aire por hora. Basándose en este dato, el caudal de aire exterior para cada quirófano se calculará de la siguiente manera:

$$Q_{Exterior} = 20 * Volumen\ Quirófano \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

A continuación se exponen las diferentes salas con los caudales de aire exterior escogido para cada una de ellas:

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Quirófanos	Quirófano 1	576	1635	1635
	Quirófano 2	576	1635	1635
	Quirófano 3	576	1658	1658
	Quirófano 4	576	1456	1456
	Quirófano 5	576	1277	1277
	Quirófano 6	576	1635	1635
	Quirófano 7	576	1635	1635

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Salas preparación médicos	Preparación médicos 1	216	106	216
	Preparación médicos 2	216	110	216
	Preparación médicos 3	216	115	216
	Preparación médicos 4	216	104	216
	Preparación médicos 5	216	123	216
	Preparación médicos 6	216	123	216

	Preparación médicos 7	216	106	216
--	--------------------------	-----	-----	-----

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Salas preparación enfermos	Preparación enfermos 1	432	159	432
	Preparación enfermos 2	432	155	432
	Preparación enfermos 3	432	147	432
	Preparación enfermos 4	432	135	432
	Preparación enfermos 5	432	166	432
	Preparación enfermos 6	432	166	432
	Preparación enfermos 7	432	203	432

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Salas de sucio	Sucio 1	72	154	154
	Sucio 2	72	192	192
	Sucio 3	72	84	84
	Sucio 4	72	96	96
	Sucio 5	72	159	159

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Salas de limpio	Limpio 1	72	116	116
	Limpio 2	144	156	156
	Limpio 3	72	140	140

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Almacenes	Almacén 1	72	78	78
	Almacén 2	72	79	79
	Almacén 3	72	68	72
	Almacén 4	72	56	72
	Almacén ropa	72	141	141

	Almacén instrumental	144	-	144
	Almacén fungibles	72	466	466
	Almacén farmacia	72	92	92
	Almacén anestesia	72	120	120
	Esterilización	144	-	144

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Salas de personal	Estar enfermería	144	-	144
	Estar médicos	144	-	144

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Vestuarios	Vestuario enfermería	72	547	547
	Vestuario médicos	72	274	274

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Despachos	Despacho supervisora	144	-	144
	Despacho farmacia	144	-	144
	Despacho médicos 1	144	-	144
	Despacho médicos 2	144	-	144
	Despacho anestesia	144	-	144

		Caudal exterior RITE (m3/h)	Caudal exterior UNE 100713 (m3/h)	Caudal escogido (m3/h)
Pasillos	Acceso de enfermos a quirófano	-	333	333
	Esclusa celador	-	251	251
	Pasillo técnico	-	3605	3605
	Pasillo limpio	-	2010	2010

8.5. Velocidad del aire

Según la IT 1.1.4.1.3 del RITE, para un sistema por mezcla de aire y valor de PPD por corrientes de aire distinto de 15%, se acepta como método de cálculo el propuesto en la norma UNE 7730. De esta forma, para una temperatura de 24

°C, PPD por corrientes de aire del 20% y un índice de turbulencia del 40% sale una velocidad máxima admisible del aire de 0.2 m/s.

8.6. Presión sonora máxima

La norma UNE 100713 ofrece tabulados los valores máximos de ruido para los distintos locales que componen un complejo hospitalario. En el caso del bloque quirúrgico, los valores de presión sonora no superarán los 40 dB(A).

9. Sistema de climatización

El sistema de climatización escogido tiene como objetivo, además de mantener temperatura ambiente necesaria, reducir la concentración de sustancias contaminantes en el aire como microorganismos, polvo, gases narcóticos, sustancias odoríferas, etc.

El aire introducido en los distintos locales será tratado en una unidad interior que será una unidad de tratamiento de aire o climatizador, donde se modificarán sus condiciones de temperatura y humedad relativa así como su grado de limpieza para cumplir las especificaciones obligadas por ley antes de ser impulsado a los distintos locales.

La central de tratamiento de aire o climatizador contendrá baterías de intercambio aire/agua, en donde el agua será aportada por unidades exteriores. En el caso del agua fría se aportará por medio de una enfriadora y el agua caliente por medio de un equipo autónomo de generación de calor. Estos elementos permitirán regular la temperatura de impulsión.

Para obtener las condiciones requeridas en cada local se emplearán distintos sistemas de climatización según el tipo de sala.

En el caso de los quirófanos, se empleará un sistema de caudal constante donde cada uno tendrá su propia unidad de tratamiento de aire y su temperatura se regulará de forma independiente regulando las baterías de frío y de calor para alcanzar la temperatura de consigna.

Para los otros tres climatizadores, salas de preparación; salas de trabajo y salas de limpio, debido a que los requisitos de cada sala son distintos, se empleará un sistema de caudal variable de forma que aunque la temperatura de impulsión es la misma para todos los locales, mediante una rejilla o difusor regulable se varía el caudal de aire que entra en la sala. De esta forma se consigue cumplir con los requisitos térmicos de cada sala.

Exceptuando el caso de los quirófanos, para el resto de locales a climatizar, donde el aire de extracción es de categoría AE 1, parte del aire se recirculará para aprovechar el calor que contiene. En el caso de los quirófanos, para evitar cualquier

tipo de contaminación, se empleará un sistema de todo aire exterior, donde una vez que el aire se trata y se introduce en el local, no se recircula y se conduce al exterior después de ser filtrado previamente.

Además, todas las unidades contarán con un recuperador de calor, exigido por la IT 1.2.4.5.2 debido a que el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos supera los 0.5 m/s. Dichos recuperadores se situarán entre el 1er y 2º nivel de filtración cumpliendo la norma UNE 100713 y el RITE.

Por otro lado, los ventiladores que impulsen el aire estarán acoplados a motores dotados de variadores de frecuencia para garantizar un caudal constante a través del sistema independientemente de la pérdida de carga producida por los filtros.

Por último, la sala de máquinas se situará en la azotea del edificio. De esta forma el aire circulará por los conductos que bajarán al piso del bloque quirúrgico por la fachada interior del hospital.

9.1. Funcionamiento fuera de horas de servicio

La norma UNE 100713, en el apartado 6 de “Exigencias Técnicas e Higiénicas” especifica el funcionamiento que debe seguir el sistema de ventilación en horas fuera de servicio.

De esta forma, se debe asegurar el funcionamiento de la instalación de acondicionamiento de aire para los locales de clase I, que son los quirófanos, para poder evitar su contaminación con aire procedente de otras zonas y poder garantizar la circulación de aire entre las diferentes salas del bloque quirúrgico manteniendo siempre en sobrepresión los locales de clase I con las zonas anexas.

Para asegurar que durante los períodos en que la instalación esté parada no se produzca circulación de aire entre la impulsión y el retorno, estos deben estar cerrados con compuertas herméticas.

A mayores, todas las comunicaciones entre locales que sean necesarias para el funcionamiento normal (puertas, exclusas, compuertas, etc.) se deben mantener herméticamente cerradas incluso fuera de los períodos de funcionamiento.

Por otro lado, los períodos de limpieza y mantenimiento de los locales de clase I se consideran tiempos operativos y el paro de instalaciones de acondicionamiento de estos sectores será admisible solamente para realizar tareas urgentes de mantenimiento y reparación.

Por último, en caso de fallo del ventilador de impulsión, se debe desconectar automáticamente el ventilador de retorno para evitar una inversión del flujo procedente de otras salas.

9.2. Filtración

Según la IT 1.1.4.2.4 del RITE, la clase de filtración mínima para una calidad de aire exterior ODA 1 y una calidad de aire interior IDA 1, es la F9.

Por otro lado, según la norma UNE 100713, para asegurar la retención de impurezas en el aire, tanto sólidas como líquidas e incluyendo microorganismo, se requiere de varios niveles de filtración según la clase de local a proteger.

Los locales de clase I, que serán los quirófanos, las salas de limpio y la sala de esterilización requieren tres niveles de filtración, constituidos como mínimo por las siguientes clases de filtros:

Nivel de filtración	Clase de filtro
1º	F5
2º	F9
3º	H13

El primer nivel de filtración se colocará en la entrada de aire de la unidad de tratamiento de aire o después de la sección de mezcla.

El segundo nivel de filtración se situará en la unidad de tratamiento de aire, al comienzo del conducto de impulsión.

Por último, el tercer nivel de filtración estará localizado en la unidad terminal de impulsión de aire.

Para los locales de clase II son necesarios dos niveles de filtración.

Además, según el RITE, se instalarán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire. Se situarán en la entrada del aire exterior así como en la entrada del aire de retorno. Se escogerá un filtro G4 para esta función.

9.3. Humidificadores

Según la IT 1.1.4.3.3 del RITE, el agua empleada para humectar el aire deberá tener calidad sanitaria.

9.4. Vestuarios y zonas de sucio

Se mencionan estos dos tipos de salas debido a que no se van a climatizar. Por un lado, las salas de sucio, a pesar de que no se climatizan sí que tendrán

conductos de extracción para extraer el aire que contienen, los cuales estarán conectados a la climatizadora 8.

Por otro lado, los vestuarios tampoco se climatizarán pero tendrán también conductos de extracción, los cuales serán independientes del resto de climatizadoras y estarán conectadas a un equipo de extracción. El aire de estos locales será expulsado directamente al exterior.

10. Distribución del aire

Los conductos empleados para distribuir el aire por el bloque quirúrgico serán conductos rectangulares de chapa galvanizada. Su revestimiento interior resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización. Por su cara exterior, los conductos estarán revestidos con una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor.

Los conductos partirán de la sala de climatización, donde estarán las unidades de climatización en la azotea del edificio, y bajarán al piso del bloque quirúrgico por la fachada interior del edificio donde se distribuirán mediante derivaciones a las distintas salas.

11. Difusión

La difusión se hará por medio de un sistema de ventilación por mezcla de aire, donde el aire se introducirá a una velocidad suficiente como para mezclarse con el aire del local y abarcar la zona de ocupación, alcanzando la velocidad calculada en el apartado 8.5.

Tanto el aire frío en verano como el aire caliente en invierno deben introducirse en el local por aberturas situadas cerca del techo para contrarrestar las corrientes de convección naturales.

Las unidades terminales de impulsión y extracción se deben dimensionar en función del caudal para respetar las condiciones de velocidad y ruido impuestas por el RITE.

Se colocarán las unidades terminales de impulsión y extracción de forma que no se afecten entre sí.

Todas las unidades terminales, tanto de impulsión de aire como de extracción, deben tener fácil acceso y deben poder desmontarse para permitir los trabajos de mantenimiento, limpieza y desinfección. Además, las unidades terminales de

impulsión deben estar diseñadas y montadas para evitar que reflujos de aire del ambiente pasen a través de ella.

Para los pasillos se emplearán difusores mientras que para el resto de salas se emplearán rejillas en el caso de la impulsión. Por otro lado, la extracción se realizará por medio de rejillas en todos los locales.

12. Cálculo de cargas térmicas

Según el CTE, el procedimiento de cálculo podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes y debe permitir obtener de forma separada la demanda energética de calefacción y de refrigeración. Para esto se emplearán las siguientes fórmulas:

- Fórmulas para carga térmica de refrigeración:
 - Cargas exteriores: son las debidas a las condiciones ambientales exteriores que se han especificado en el apartado 7.2:

- ❖ Transmisión:

$$Q = A * U * \Delta T$$

A es la superficie del elemento (m²).

U es la transmitancia térmica del elemento (W/m².K).

ΔT es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior (K).

- ❖ Radiación solar a través de ventanas:

$$Q = A * R_{solar} * F_{correc}$$

A es la superficie acristalada (m²).

R_{solar} es la radiación solar a la hora considerada (W/m².K).

F_{correc} es el factor corrector según el tipo de cristal y sus valores están contenidos en el Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE.

- ❖ Calor debido a la radiación y transmisión a través de paredes y techo:

$$Q = U * A * DTE$$

A es la superficie acristalada (m²).

U es la transmitancia térmica del elemento (W/m².K).

DTE es la diferencia de temperaturas equivalente (K). Se trata de un salto térmico donde se tiene en cuenta la radiación, la orientación del elemento y la densidad del elemento, así como la hora solar considerada.

- ❖ Calor por infiltración: no se consideran debido a que el bloque va a estar en sobrepresión, lo que impide la entrada de aire por infiltraciones.
- Cargas interiores: son las cargas debidas a ocupación, equipos e iluminación. Sus valores se han calculado basándose en los documentos básicos de Ahorro de energía y Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la edificación:

- ❖ Calor por aire exterior de ventilación:

- Sensible:

$$Q = \rho * \eta_{recuperador} * C_p * f * Caudal_v * \Delta T$$

ρ es la densidad del aire (1.29 kg/m³).

C_p es el calor específico del aire (1012 J/kg.K).

f es el factor by-pass.

$Caudal_v$ es el caudal de ventilación (m³/s).

ΔT es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior (K).

- Latente:

$$Q = \rho * C_p * f * Caudal_v * \Delta W$$

ρ es la densidad del aire (1.29 kg/m³).

C_p es el calor latente de evaporación del agua (2257 kJ/kg).

f es el factor by-pass.

$Caudal_v$ es el caudal de ventilación (m³/s).

ΔW es el incremento de humedad absoluta entre el interior y el exterior (kg_{agua}/kg_{aire}).

- ❖ Ocupación: se distinguen dos tipos de calores por ocupación, el sensible y el latente:

- Calor sensible de ocupación:

$$Q_{s.o.} = N^{\circ} \text{ de personas} * q_{sensible}$$

- Calor latente de ocupación:

$$Q_{l.o.} = N^{\circ} \text{ de personas} * q_{latente}$$

Para las condiciones interiores se considerará un $q_{sensible}$ de 70 W/persona y un $q_{latente}$ de 60 W/persona para las condiciones interiores del local.

- ❖ Iluminación: se considera una potencia por iluminación de 15 W por metro cuadrado.

- ❖ Equipos: se considerará un valor u otro en función del tipo de sala:

Tipo de sala	Calor desprendido por los equipos (W)
Quirófano	2500
Preparación de enfermos	1000
Limpio	200

- Fórmulas para carga de calefacción: solo se considerarán las pérdidas de calor por transmisión así como el calor sensible por aire de ventilación, mientras que las cargas térmicas interiores que aporten calor no se tendrán en cuenta para que no influyan a la hora de dimensionar el sistema.

- Cargas exteriores: son las debidas a las condiciones ambientales exteriores que se han especificado en el apartado 7.2:

- ❖ Transmisión:

$$Q = A * U * \Delta T$$

A es la superficie del elemento (m²).

U es la transmitancia térmica del elemento (W/m².K).

ΔT es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior (K).

- Cargas interiores: no se tendrán en cuenta para ya que son favorables a la calefacción, por lo que al omitirlas se asegurará que el dimensionamiento no sea menor al necesario.

- ❖ Calor por aire exterior de ventilación:

- Sensible:

$$Q = \rho * \eta_{recuperador} * C_p * f * Caudal_v * \Delta T$$

ρ es la densidad del aire (1.18 kg/m³).

C_p es el calor específico del aire (1012 J/kg.K).

f es el factor by-pass.

$Caudal_v$ es el caudal de ventilación (m³/s).

ΔT es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior (K).

12.1. Resultado de las cargas térmicas de refrigeración y calefacción

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
QUIRÓFANO 1	3941.73	1412.18	5353.91	1226.49
QUIRÓFANO 2	3941.73	1412.18	5353.91	1212.84
QUIRÓFANO 3	3949.64	1424.51	5374.15	1229.45
QUIRÓFANO 4	3877.53	1315.29	5192.82	1079.87
QUIRÓFANO 5	3815.55	1218.50	5034.05	964.40
QUIRÓFANO 6	3941.72	1412.08	5353.79	1226.49
QUIRÓFANO 7	3941.72	1412.08	5353.79	1226.49

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
PREPARACIÓN MÉDICOS 1	327.28	286.18	613.46	166.68
PREPARACIÓN MÉDICOS 2	327.28	286.18	613.46	167.24
PREPARACIÓN MÉDICOS 3	331.28	286.18	617.46	167.92
PREPARACIÓN MÉDICOS 4	326.28	286.18	612.46	166.46
PREPARACIÓN MÉDICOS 5	344.28	286.18	630.46	194.29
PREPARACIÓN MÉDICOS 6	344.28	286.18	630.46	168.94
PREPARACIÓN MÉDICOS 7	327.28	286.18	613.46	166.68

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
PREPARACIÓN ENFERMOS 1	1602.56	572.36	2174.91	351.75

PREPARACIÓN ENFERMOS 2	1598.56	572.36	2170.91	325.85
PREPARACIÓN ENFERMOS 3	1589.56	572.36	2161.91	324.71
PREPARACIÓN ENFERMOS 4	1577.56	572.36	2149.91	323.11
PREPARACIÓN ENFERMOS 5	1608.56	572.36	2180.91	352.59
PREPARACIÓN ENFERMOS 6	1608.56	572.36	2180.91	327.25
PREPARACIÓN ENFERMOS 7	1646.56	572.36	2218.91	357.63

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
LIMPIO 1	392.06	117.02	509.08	97.12
LIMPIO 2	504.15	196.68	700.83	130.62
LIMPIO 3	417.31	128.82	546.13	117.14

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
ALMACÉN 1	152.07	98.34	250.42	65.50
ALMACÉN 2	153.13	98.83	251.96	66.13
ALMACÉN 3	141.76	95.39	237.15	59.86
ALMACÉN 4	129.76	95.39	225.15	58.28
ALMACÉN ROPA	218.36	129.31	347.67	166.83
ALMACÉN INSTRUMENTAL	447.52	190.79	638.30	91.28
ALMACÉN FUNGIBLES	770.33	349.07	1119.40	328.9
ALMACÉN FARMACIA	167.80	105.22	273.03	121.92
ALMACÉN ANESTESIA	196.27	118.99	315.25	111.50
ESTERILIZACIÓN	355.52	190.79	546.30	91.28

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
ESTAR ENFERMERÍA	370.52	190.79	561.30	91.28

ESTÁR MEDICOS	370.52	190.79	561.30	91.28
------------------	--------	--------	--------	-------

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
DESPACHO SUPERVISORA	364.52	190.79	555.30	91.28
DESPACHO FARMACIA	335.52	190.79	526.30	91.28
DESPACHO MÉDICOS 1	1093.86	190.79	1284.64	211.85
DESPACHO MÉDICOS 2	363.52	190.79	554.30	91.28
DESPACHO ANESTESIA	378.52	190.79	569.30	91.28

LOCAL	CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN			CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN
	CALOR SENSIBLE (W)	CALOR LATENTE (W)	CALOR TOTAL (W)	CALOR TOTAL (W)
ACCESO DE ENFERMOS A QUIRÓFANO	561.39	343.69	905.08	316.80
ESCLUSA CELADOR	405.11	243.38	648.49	319.60
PASILLO TECNICO	21275.10	3272.09	24547.19	7046.96
PASILLO LIMPIO	11126.63	1828.04	12954.67	3640.14

13. Cálculo de equipo

En este apartado se describirán las fórmulas empleadas para calcular la capacidad del equipo necesario para compensar las cargas térmicas calculadas con las fórmulas del apartado anterior.

Debido a las distintos tipos de las salas, se agruparán aquellas con las mismas características para ser tratadas por una misma unidad. En el caso de los quirófanos, cada uno tendrá una unidad de tratamiento de aire propia para asegurar que se cumplen las exigencias higiénicas. Como resultado final se obtendrán 10 unidades de acondicionamiento de aire, una para cada quirófano y 3 que abarcarán el resto de locales, excepto salas de sucio y vestuarios que no se climatizarán y donde solo se realizará la extracción de aire. De esta forma, la UAA quedan de la siguiente forma:

Climatizadora 1	Quirófano 1
Climatizadora 2	Quirófano 2
Climatizadora 3	Quirófano 3
Climatizadora 4	Quirófano 4
Climatizadora 5	Quirófano 5
Climatizadora 6	Quirófano 6
Climatizadora 7	Quirófano 7
Climatizadora 8	Salas de preparación de médicos, salas de preparación de enfermos, salas de sucio, almacenes, pasillo técnico, almacén de fungibles, almacén de farmacia, almacén de anestesia, almacén ropa.
Climatizadora 9	Salas de limpio, pasillo limpio.
Climatizadora 10	Sala esterilización, sala de estar de médicos, sala de estar de enfermería, despacho supervisora, almacén instrumental, despacho farmacia, despachos médicos, despacho anestesia.

Para dimensionar los equipos, distinguiremos dos funcionamientos: en verano y en invierno.

- Funcionamiento en verano: con este procedimiento se dimensionará el equipo para hacer frente a las cargas térmicas en verano.

Se distinguirán 5 estados del aire en su tratamiento:

1. Condiciones del aire en el exterior del local.
2. Condiciones del aire en el interior del local.
3. Condiciones del aire en la entrada a la UAA (Unidad de Acondicionamiento de Aire). Es el resultado de mezclar el aire exterior con el aire procedente del local.
4. Punto de rocío de la máquina, que se puede interpretar como la temperatura media de la superficie de la batería.
5. Condiciones del aire a la salida de UAA. Se denominará aire de suministro.

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO:

1. Obtención de la temperatura de rocío de la UAA:

Para esto se calcula el factor de calor sensible efectivo a partir de la carga sensible efectiva, Q_{se} y la carga latente efectiva, Q_{le} .

$$FCSE = \frac{Q_{se}}{Q_{se} + Q_{le}}$$

Este valor se señala en la escala del factor sensible en el diagrama psicrométrico y se traza una recta uniendo el valor señalado en la

escala con el foco. A continuación, se traza una paralela a esta recta que pase por el punto 2 hasta cortar la curva de saturación. El punto de corte será el punto 4.

La vertical que baja desde el punto 4 y que se corta con el eje de temperaturas origina un punto de corte que será la temperatura de rocío de la máquina.

2. Obtención del caudal de aire de impulsión:

La carga sensible se invierte en elevar la temperatura del aire de t_5 a t_2 , de forma que:

$$Q_s = m_a * c_{pm} * (t_2 - t_5)$$

Donde c_{pm} es el calor específico a presión constante medio del aire húmedo referido a kg de aire seco (≈ 1.025 J/(kg.K)), t_2 es la temperatura interior en el local y t_5 la temperatura del aire a la salida de la UAA.

Esta ecuación se puede transformar en:

$$Q_{se} = \rho * c_{pm} * V * (1 - f) * (t_2 - t_4)$$

Siendo V el caudal en m^3/s y f el factor by-pass de la batería.

Simplificando y despejando el caudal se obtiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{Q_{se}}{\rho * c_{pm} * (1 - f) * (t_2 - t_4)}$$

Donde t_4 es la temperatura de rocío de la máquina.

3. Obtención de la temperatura del aire a la entrada de la UAA:

Al aire correspondiente de mezclar el aire del local (2) con el aire del exterior (1) se le puede aplicar la ecuación correspondiente a la mezcla adiabática obteniendo:

$$t_3 = \left(\frac{V_v}{V}\right) * (t_1 - t_2) + t_2$$

Siendo t_3 la temperatura a la entrada de la UAA, V_v el caudal del aire exterior de ventilación en m^3/h , V el caudal del aire de suministro en m^3/h , t_1 la temperatura exterior y t_2 la temperatura del interior del local.

4. Obtención de la temperatura del aire a la salida de la UAA:

El aire que entra en la UAA podemos suponer que se divide en dos partes: el aire que entrará en perfecto contacto con la batería $m*(1-f)$ y el que pasará de largo $m*f$. El primero sale a la temperatura t_4 y el segundo sale a la temperatura t_3 . El aire correspondiente al estado 5 es el resultado de mezclar ambos caudales. Aplicando la ecuación de la mezcla adiabática se obtiene:

$$t_5 = f * (t_3 - t_4) + t_4$$

Siendo f el factor by-pass de la batería, t_3 la temperatura de entrada y t_4 la temperatura de rocío de la UAA.

5. Obtención de la potencia de la UAA:

Una vez obtenidos los datos anteriores, la potencia frigorífica se obtiene como:

$$N_R = m_a * (h_3 - h_5) = \rho * V * (h_3 - h_5)$$

Siendo N_R la potencia en kW, h_3 y h_5 las entalpías de los estados 3 y 5 en kJ/kg_a y V el caudal en m³/s.

- Funcionamiento en invierno: para realizar estos cálculos se emplearan los datos de caudal de impulsión calculados en el apartado anterior.
 1. Cálculo de la temperatura de impulsión:

$$t_5 = \frac{Q_s}{\rho * V * c_{pm}} + t_2$$

Donde Q_s es la carga sensible de calefacción en kW, ρ es la densidad del aire, V es el caudal del aire en m³/s, c_{pm} es el calor específico medio del aire en kJ/kg.K y t_2 es la temperatura interior del local.

2. Cálculo de la temperatura del aire en la entrada de la UAA:

$$t_3 = \left(\frac{V_v}{V}\right) * (t_1 - t_2) + t_2$$

Siendo t_3 la temperatura a la entrada de la UAA, V_v el caudal del aire exterior de ventilación en m³/h, V el caudal del aire de suministro en m³/h, t_1 la temperatura exterior y t_2 la temperatura del interior del local.

3. Obtención de temperatura tras calentamiento y humectación del aire:

$$t_4 = \frac{h - W * h_{fg0}}{C_{pa} + W * C_{pw}}$$

Donde h es la entalpía tras el proceso de calentamiento y humectación, W es la humedad absoluta en ese estado (kg_{agua}/kg_{aire}), h_{fg0} es el calor latente de vaporización del agua a 0 grados (kJ/kg_{agua}), C_{pa} es el calor específico del aire en kJ/(kg_{aire}.K) y C_{pw} es el calor específico del vapor de agua en kJ/(kg_{agua}.K).

4. Cálculo de la potencia de calefacción:

$$N_c = \rho * V * C_{pm} * (t_4 - t_3)$$

Donde N_c es la potencia de calefacción en W, ρ es la densidad, V es el caudal del impulsión en m³/s, C_{pm} es el calor específico medio del aire húmedo en J/(kg.K), t_4 es la temperatura tras el proceso de calentamiento y humectación en grados centígrados y t_3 es la temperatura del aire de mezcla, ambas en grados centígrados.

14. Presurización de locales. Circulación de aire entre locales

Debido a las exigencias higiénicas de los locales del bloque quirúrgico y para evitar la entrada de microorganismos o partículas en locales con condiciones higiénicas muy estrictas, es necesaria la circulación de aire entre locales. La circulación de aire se hará desde los locales con requisitos mayores hacia los locales con menores exigencias.

Las direcciones de aire se asegurarán mediante los caudales impulsados y aspirados, de forma que en el local a proteger el caudal de impulsión debe ser mayor al de extracción.

A continuación se muestran las salas que necesitarán un nivel sobrepresión y el valor de este, para garantizar que no entren en ellas ningún tipo de partículas:

- Quirófanos: 25 Pa.
- Pasillo limpio y salas de limpio: 15 Pa.
- Salas de preparación de médicos y enfermos: 15 Pa.
- Sala de esterilización: 15 Pa.

Para el resto de salas, ya sean almacenes o despachos, así como el pasillo técnico, no será necesario establecer una sobrepresión debido a que no tienen los requerimientos higiénicos de las salas mencionadas anteriormente. Otro caso es el de las salas de sucio y vestuarios, que no estarán climatizadas pero sí que tendrán un sistema de extracción por lo que serán salas con presión negativa. En ambos casos la extracción será constante.

La sobrepresión en los quirófanos se mantendrá mediante la regulación del aire de extracción. El ventilador de retorno estará dotado de un variador de frecuencia que regulará el caudal extraído en función de la presión que haya en la sala, que estará medida por una sonda de presión diferencial situada entre el quirófano y las salas de preparación, asegurándose de esta forma que la presión es siempre mayor que en la salas colindante.

En el caso de que la presión se reduzca debido a la apertura de una puerta, por ejemplo, la extracción se detendría para que el aire del interior saliese hacia afuera.

Para las salas de preparación, tanto de médicos como de pacientes, así como el pasillo de limpio y la sala de esterilización, se emplearán compuertas de regulación de caudal en la extracción, de forma que el grado de apertura de la compuerta se regula en función de la presión diferencial medida por una sonda de presión diferencial. La sonda de presión diferencial se colocará entre la propia sala o el pasillo de limpio y el pasillo técnico.

Las compuertas de regulación de caudal empleadas serán de la marca TROX, serie TVJ.

15. Unidades de Tratamiento de Aire

Las unidades de tratamiento escogidas serán de la marca Airlan, serie FMA. Son unidades hechas a medida que se adaptan a los requerimientos de los locales a climatizar.

Las unidades de tratamiento de aire marca AIRLAN serie FMA están construidas con perfilería de aluminio y paneles sandwich con 25/50 mm de espesor fijados mediante compresión mecánica por perfil perimetral de aluminio que confiere al cerramiento gran resistencia mecánica y excelente estanqueidad. Está exenta de tornillería exterior, compuesta por chapa exterior lacada en blanco con pintura en pvc de 20 micras de espesor, no decolorable y certificado comportamiento en ambientes agresivos. Contiene poliuretano interior de 43 kg/m³ polimerizado en ausencia de CHFCs, galvanizado Zincado interior, y bandejas de condensados de aluminio. El motor está sobredimensionado un 20% sobre el punto de trabajo requerido y el tren de ventilación está montado sobre soportes antivibratorios y está embocado mediante junta antivibratoria. Tiene bancada propia, puertas abisagradas y manillas de apertura rápida.

En el caso de los quirófanos, la unidad de tratamiento de aire estará compuesta por dos pisos, diferenciando la zona de impulsión de la de extracción.

La zona de impulsión contendrá las siguientes partes:

PARTES	DESCRIPCIÓN
Toma de aire exterior	Se toma el aire del exterior para tratarlo y enviarlo al local correspondiente. Incluye una puerta de regulación.
Prefiltro	Se empleará un filtro G4 en la entrada del aire exterior para proteger al resto de componentes de la unidad de tratamiento de aire.
1 ^{er} nivel de filtración	Se empleará un filtro nivel F6, situado después del prefiltro, en la entrada de aire a la unidad.
Recuperador de energía	Se empleará para aprovechar el calor del aire de expulsión y calentar el aire de impulsión. El tipo de recuperador empleado será un recuperador de placas.
Batería de calefacción	
Batería de refrigeración	Está colocada delante del 2 ^o nivel de filtración y encima de la bandeja de condensados de acero inoxidable de 40 mm de altura y con descarga lateral

	con rosca gas de $\frac{3}{4}$ ". La velocidad frontal del aire a través de la batería no debe originar el arrastre de gotas de agua.
Humectación	La humectación se produce por efecto del vapor de agua caliente. Consisten en productores de vapor anexos a la climatizadora que aplican el vapor mediante lanzas de distribución colocadas en la sección de paso del aire.
Grupo motor-ventilador	Se emplea un ventilador plug-fan conectado de forma directa al motor, que incluirá un variador de frecuencia para mantener el caudal constante a pesar de las pérdidas de carga en los filtros en los sistemas de caudal constante o para variar el caudal en los de caudal variable.
Silenciador	Fabricados en tabiques de lana de roca con un film de poliéster a modo de protección en la superficie en contacto con el aire, con armazón de chapa de acero galvanizado. Los tabiques, de 200 mm de grosor se disponen longitudinalmente en el sentido de la circulación del aire, permitiendo su paso entre los bafles.
2º nivel de filtración	Filtro F9.

Por otro lado, la zona de retorno contará con:

PARTES	DESCRIPCIÓN
Toma de aire extracción	Se toma el aire del interior del local para tratarlo. Incluye una puerta de regulación.
Silenciador	Explicado en el apartado de impulsión.
Prefiltro	Explicado en el apartado de impulsión.
Filtro F7	Explicado en el apartado de impulsión.
Ventilador	Explicado en el apartado de impulsión. En este caso, el variador de frecuencia permite mantener la sobrepresión en la sala.
Aparato de enfriamiento adiabático	Exigido por el RITE (IT 1.2.4.5.2) en el lado de expulsión.
Recuperador de energía	Explicado en el apartado de impulsión.
Expulsión de aire al exterior	El aire tratado se envía al exterior.

El acceso a las distintas partes de las unidades de tratamiento de aire se realizará por medio de puertas de acceso que se pueden practicar con manillas y bisagras o

palometas que permiten su extracción completa. Además, cada una de las partes contará con mirillas e iluminación.

En caso de fallo del ventilador de impulsión, se debe desconectar automáticamente el ventilador de retorno.

En caso de que por dimensiones una batería requiera más de cuatro rangos, se dispondrán dos baterías en serie, lado de agua y lado de aire, con flujos globalmente en contracorriente.

Por último, los filtros incluirán sondas de presión diferencial de forma que mediante la observación de la pérdida de carga del aire al pasar a través de ellos se pueda estimar el grado de ensuciamiento.

La potencia de las baterías, tanto de frío como de calor, de las unidades de tratamiento de aire de los quirófanos se recoge en la siguiente tabla:

UTA	Potencia batería frío (kW)	Potencia batería calor (kW)
Quirófano 1	16.3	13.4
Quirófano 2	16.3	13.4
Quirófano 3	16.7	13.6
Quirófano 4	14.3	11.9
Quirófano 5	12.5	10.5
Quirófano 6	16.3	13.4
Quirófano 7	16.3	13.4

Para dimensionar los ventiladores se necesitará saber la diferencia de presión que deben aportar. Este dato se calculará en el apartado 19.3.

En el caso de las otras tres unidades de tratamiento de aire, su configuración se explica a continuación.

La que se encarga de climatizar los locales de trabajo tendrá las mismas partes que las de los quirófanos.

La que se encarga de climatizar las salas de limpio y el pasillo limpio tendrá una sección a mayores que será de mezcla de aire. En esta sección se realizará la mezcla del aire cogido del exterior y el aire recirculado procedente del retorno.

Por último, la unidad de tratamiento de aire que climatiza las salas de preparación y almacenes, al ser un subsistema de climatización todo aire de una potencia útil nominal mayor que 70 kW, dispondrá de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

UTA	Potencia batería frío (kW)	Potencia batería calor (kW)
Salas de preparación y almacenes	120.2	66
Salas de limpio y pasillo limpio	39.6	23.7

Locales de trabajo y despachos	13.4	10.6
--------------------------------	------	------

De la misma forma que para los ventiladores de los quirófanos, los de estas unidades se dimensionarán según las pérdidas de carga en los conductos.

Por último se mostrarán los caudales de aire exterior, impulsión, extracción recirculación y expulsión para las diferentes unidades. Los caudales que se muestran en la siguiente tabla serán los de diseño aunque estos variarán en función de las necesidades tanto térmicas como de presión para las distintas salas.

	CAUDAL DE AIRE DEL EXTERIOR (m3/h)	CAUDAL DE AIRE IMPUSIÓN (m3/h)	CAUDAL DE AIRE DE EXTRACCIÓN (m3/h)	CAUDAL DE AIRE DE RECIRCULACIÓN (m3/h)	CAUDAL DE AIRE DE EXPULSIÓN (m3/h)
CLIMATIZADORA 1	1635	1635	1635	0	1635
CLIMATIZADORA 2	1635	1635	1635	0	1635
CLIMATIZADORA 3	1658	1658	1658	0	1658
CLIMATIZADORA 4	1456	1456	1456	0	1456
CLIMATIZADORA 5	1277	1277	1277	0	1277
CLIMATIZADORA 6	1635	1635	1635	0	1635
CLIMATIZADORA 7	1635	1635	1635	0	1635
CLIMATIZADORA 8	9845	12719,07	12719,07	2874	6971
CLIMATIZADORA 9	2422	4573,58	4573,58	2152	270
CLIMATIZADORA 10	1296	1296	1296	0	1296

16. Rejillas

16.1. Rejillas de impulsión

A la hora de seleccionar las rejillas de impulsión hay que tener en cuenta la velocidad máxima del aire en la rejilla (se considerará 3.5 m/s) para respetar los límites acústicos establecidos por el RITE. Por otro lado, en función de la flecha y la caída del aire en la rejilla, estas se colocarán a una altura determinada para asegurarse que el aire no entre en la zona ocupada.

Los modelos de rejilla empleados para los quirófanos son de la marca Airflow, modelo IHV, con dos hileras de aletas longitudinales y transversales orientables individualmente con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo, clip o tornillo visto y acabado anodizado en su color ,pintado en blanco satinado RAL 9016 o color RAL. Incluyen una compuerta de regulación de caudal.

A continuación se muestran los modelos y dimensiones de las rejillas para cada quirófano:

Sala	Modelo	Dimensiones (LxH) (mm x mm)	Área efectiva (m ²)	Nº rejillas / sala
Quirófano 1	IHV	500 x 200	0.068	2
Quirófano 2	IHV	500 x 200	0.068	2
Quirófano 3	IHV	500 x 200	0.068	2
Quirófano 4	IHV	300 x 300	0.060	2
Quirófano 5	IHV	400 x 200	0.054	2
Quirófano 6	IHV	500 x 200	0.068	2
Quirófano 7	IHV	500 x 200	0.068	2

Para el resto de salas exceptuando el pasillo limpio, el pasillo técnico y la esclusa de celador, debido a que el caudal variará en función de la temperatura que se quiera en cada local se emplearán rejillas regulables de forma automática. Se seleccionarán rejillas de doble deflexión horizontal – vertical de impulsión monitorizada (RDHV + CPRR) de la marca Airzone.

A continuación se muestran los modelos y dimensiones de las rejillas para cada sala:

	Sala	Modelo	Dimensiones (LxH) (mm x mm)	Área efectiva (m ²)	Nº rejillas/sala
Salas preparación	Preparación médicos	RINT	250 x 200	0.0285	1
	Preparación enfermos	RINT	500 x 200	0.057	1
Salas de limpio	Limpio 1	RINT	200 x 200	0.0228	1
	Limpio 2	RINT	250 x 200	0.0285	1
	Limpio 3	RINT	250 x 200	0.0285	1
Almacenes	Almacén 1	RINT	200 x 100	0.0105	1
	Almacén 2	RINT	200 x 100	0.0105	1
	Almacén 3	RINT	200 x 100	0.0105	1
	Almacén 4	RINT	200 x 100	0.0105	1
	Almacén ropa	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Almacén farmacia	RINT	200 x 100	0.0105	1
	Almacén anestesia	RINT	200 x 150	0.0152	1
Salas de estar	Almacén fungibles	RINT	500 x 200	0.057	1
	Estar enfermería	RINT	200 x 150	0.0152	1
Salas de trabajo	Estar médicos	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Esterilización	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Despacho supervisora	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Almacén instrumental	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Despacho farmacia	RINT	200 x 150	0.0152	1

	Despacho médicos 1	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Despacho médicos 2	RINT	200 x 150	0.0152	1
	Despacho anestesia	RINT	200 x 150	0.0152	1
Pasillo	Acceso de enfermos a quirófano	RINT	300 x 200	0.038	1

Por último, los pasillos limpio y técnico usan difusores para la impulsión de aire. Se emplearán difusores circulares DFCI, de la marca Airzone, que controla el paso de aire a la zona a la que da servicio, mediante plenum motorizado dependiendo de la demanda térmica de la zona a climatizar.

Sala	Modelo	Diámetro nominal (mm)	Área efectiva (m ²)	Nº difusores/sala
Pasillo limpio	DFCI	300	0.046	8
Pasillo técnico	DFCI	250	0.031	14
Esclusa celador	DFCI	250	0.031	1

16.2. Rejillas extracción

Al igual que al escoger las rejillas de impulsión, para seleccionar las rejillas de extracción hay que tener en cuenta la velocidad máxima del aire en la rejilla (se considerará 3.5 m/s) para respetar los límites acústicos establecidos por el RITE.

Los modelos de rejillas empleados para la extracción de aire todas las salas serán rejillas de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL. Para la colocación de las rejillas en los quirófanos se siguen las disposiciones de la norma UNE 100713. Las unidades terminales de extracción de aire deben aspirar 1200 m³/h en las proximidades del suelo y el resto en las proximidades del techo. De esta forma, las rejillas próximas al suelo estarán 25 centímetros por encima de este y deben tener un chaflán hacia la parte interior del quirófano.

Las dimensiones de las rejillas serán las siguientes:

Sala	Modelo	Caudal rejillas inferiores	Dimensiones (mm x mm)	Área (m ²)	Nº rejillas inferiores
Quirófano 1, 2, 6, 7	RH	600	400 x 300	0,056	2
Quirófano 3	RH	600	400 x 300	0,056	2
Quirófano 4	RH	619	400 x 300	0,056	2

Quirófano 5	RH	543	400 x 300	0,056	2
-------------	----	-----	-----------	-------	---

Sala	Modelo	Caudal rejillas superiores	Dimensiones (mm x mm)	Área (m2)	Nº rejillas superiores
Quirófano 1, 2, 6, 7	RH	95	200 x 100	0,008	2
Quirófano 3	RH	104	200 x 150	0,012	2

	Sala	Modelo	Dimensiones (LxH) (mm x mm)	Área efectiva (m2)	Nº rejillas
Salas preparación	Preparación médicos	RH	300 x 200	0,026	7
	Preparación enfermos	RH	400 x 300	0,056	7
Salas de limpio	Limpio 1	RH	300 x 150	0,020	1
	Limpio 2	RH	300 x 200	0,026	1
	Limpio 3	RH	300 x 200	0,026	1
Almacenes	Almacén 1	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén 2	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén 3	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén 4	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén ropa	RH	200 x 200	0,017	1
	Almacén farmacia	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén anestesia	RH	200 x 200	0,017	1
Salas de estar	Almacén fungibles	RH	400 x 300	0,056	1
	Estar enfermería	RH	200 x 150	0,012	1
Salas de trabajo	Estar médicos	RH	200 x 150	0,012	1
	Esterilización	RH	200 x 150	0,012	1
	Despacho supervisora	RH	200 x 150	0,012	1
	Almacén instrumental	RH	200 x 150	0,012	1
	Despacho farmacia	RH	200 x 150	0,012	1
	Despacho médicos 1	RH	200 x 150	0,012	1
	Despacho médicos 2	RH	200 x 150	0,012	1
Pasillos	Despacho anestesia	RH	200 x 150	0,012	1
	Pasillo limpio	RH	400 x 300	0,056	14

	Pasillo técnico	RH	500 x 150	0,034	6
	Exclusa celador	RH	500 x 150	0,034	1
	Acceso de enfermos a quirófano	RH	400 x 200	0.038	1
Salas de sucio	Sucio 1	RH	200 x 150	0,012	1
	Sucio 2	RH	200 x 200	0,017	1
	Sucio 3	RH	200 x 100	0,008	1
	Sucio 4	RH	200 x 100	0,008	1
	Sucio 5	RH	200 x 200	0,017	1

16.3. Rejillas de intemperie

Tanto las rejillas de impulsión como de extracción situadas al final del conducto y que están en contacto con el ambiente exterior deben cumplir con una serie de requisitos, recogidos en la norma UNE-100713. Las tomas y expulsión de aire deben estar protegidas de la entrada de agua de lluvia mediante rejillas de lamas inclinadas 45° hacia.

A mayores, las rejillas deben estar a una distancia mínima de separación de la fuente de contaminación, que se indicará en la siguiente tabla:

Fuente de contaminación	Distancia mínima (m)
Lugar de circulación de vehículos	10
Cubiertas o tejados	2.5
Terreno	2.5

Las rejillas escogidas serán de la marca Airsum, serie RI.

Las dimensiones de las rejillas de intemperie de cada climatizadora serán:

Climatizadora	Modelo	Dimensiones L x H (mm x mm)	Área útil (m ²)
Quirófano 1	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 2	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 3	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 4	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 5	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 6	RI	700 x 300	0.16
Quirófano 7	RI	700 x 300	0.16
Salas de limpio	RI	600 x 900	0.47
Salas de trabajo	RI	400 x 300	0.09
Salas de preparación	RI	1050 x 1400	1.37

17. Extracción de aire en vestuarios y aseos.

Para la extracción de aire en vestuarios y aseos se instalarán bocas de extracción y rejillas que llevarán al aire a una red de conductos independiente del resto de las climatizadoras. Este circuito estará equipado con un extractor común. Este extractor estará situado, al igual que las climatizadoras, en la azotea del edificio.

Se colocará una boca de extracción por cada baño y ducha, con un total de 6 unidades. Para la zona de taquillas se emplearán rejillas de extracción siendo el número total de rejillas de 3 unidades.

Las bocas de extracción serán de la marca Airflow, modelo BEC fabricada en acero esmaltado en color blanco RAL 9010, equipada con un disco central regulable para controlar el caudal de aire extraído y con aro de montaje de acero galvanizado para su adaptación a falso techo, de diámetro nominal 100 mm.

Las rejillas empleadas serán también de la marca Airflow, modelo RH, de dimensiones 400x300.

El extractor empleado será de la marca Sodeca, modelo HT-35-4M-I-BS.

18. Compuertas cortafuego

Las puertas cortafuegos estarán colocadas en los conductos de aire, en su paso por los distintos sectores del bloque quirúrgico.

Según el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de instalaciones (en este caso, conductos de aire). Como una de las soluciones se propone colocar una compuerta cortafuegos automática que obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

Según la UNE 100713, las puertas cortafuegos no se pueden colocar aguas debajo de 3^{os} niveles de filtración. Además, las compuertas cortafuego deben estar interconectadas tanto con los ventiladores de impulsión de aire como con los ventiladores de retorno, de forma que, cuando las compuertas se cierren, se asegure también la parada del ventilador de retorno, evitando así la aspiración por depresión de gérmenes procedentes de las zonas colindantes.

Las compuertas seleccionadas para evitar el paso del fuego a través de los conductos serán de la marca TROX, serie FKA-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650.

Se instalarán un total de 12 puertas cortafuegos.

19. Conductos

19.1. Conductos elegidos

Los conductos empleados serán de la marca ISOVER, modelo CLIMAVERT-APTA. Estarán formados por un panel rígido de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica.

19.2. Cálculo de conductos

Este apartado tiene como objetivo explicar los métodos de cálculo tanto de las secciones de los distintos tramos de los conductos, así como las pérdidas de carga en los conductos.

La sección de los conductos debe dar como resultado que el caudal de aire circule a una velocidad adecuada, de forma que no supere los límites acústicos establecidos por el RITE. La velocidad máxima en los conductos será de 6 m/s.

A mayores, los cálculos de pérdidas de carga permitirán obtener la potencia del ventilador necesaria para garantizar el flujo de aire necesario a través del sistema.

Según la climatizadora a la que pertenezca la red de conductos que se estudie, el método del cálculo de pérdida de carga variará. De esta forma, para la extracción de los baños y aseos se empleará el método de velocidad constante y para la impulsión y extracción del resto de conductos se empleará el método de fricción constante.

Con el método de velocidad constante se obtiene una dimensión de los conductos que permite mantener una velocidad prácticamente constante a lo largo del ramal, lo que evita deposiciones de partículas que arrastre el aire.

Por otro lado, el método de fricción constante consiste en dimensionar los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud sea constante e igual a la mayor pérdida de carga por unidad de longitud, que se

producirá en el tramo con caudal máximo. En este caso se obtienen conductos de dimensiones menores.

Para calcular las dimensiones de los conductos se seguirá los siguientes pasos:

- Obtener la pérdida de carga unitaria para el conducto inicial para el caudal correspondiente y un área determinada. Se empleará el área más próxima que se pueda fabricar al resultado de dividir el caudal entre la velocidad máxima admisible.
- Para el resto de conductos se obtiene la velocidad a la cual el caudal correspondiente genera una pérdida de carga unitaria igual a la del tramo inicial.
- Con la velocidad anterior, se calcula el área dividiendo el caudal entre la misma.
- Se escoge unas dimensiones que den un área lo más próxima posible a la calculada en el apartado anterior.

Para calcular las pérdidas de carga por unidad de longitud contemplarán 2 métodos.

Por un lado, se podría emplear el diagrama de pérdidas de carga. Debido a que el diagrama está representado para conductos de sección circular, es necesario calcular el diámetro equivalente a partir de los lados (ancho y alto) del conducto rectangular mediante la siguiente relación:

$$D_e = \frac{1.3 * (a * b)^{0.625}}{(a + b)^{0.25}}$$

Donde D_e es el diámetro equivalente en mm, a es el ancho del conducto en mm y b el alto en mm.

Por otro lado, las compañías de climatización como ISOVER ofrecen software para obtener los valores de pérdida de carga introduciendo el caudal y la velocidad en el conducto. Este método es más exacto y será el empleado para llevar a cabo los cálculos.

El ventilador que se instale en la unidad de tratamiento de aire por la empresa fabricante debe generar una presión que compense las pérdidas de carga en el punto más desfavorable, que en general será la pérdida de carga acumulada para el punto más alejado del ventilador.

19.3. Resultados de pérdidas de carga

Empleando los métodos anteriormente descritos, se obtienen los resultados de pérdidas de carga expuestos a continuación. Además, se incluyen unos resultados con un factor de seguridad (del 20%) para evitar que el ventilador sea dimensionado por debajo de las necesidades.

UTA	ΔP Impulsión (Pa)	ΔP Retorno (Pa)	x Factor de seguridad (20 %)	
			ΔP Impulsión (Pa)	ΔP Retorno (Pa)
Climatizadora 1	86,06	93,35	103,28	112,02
Climatizadora 2	75,53	100,61	90,64	120,73
Climatizadora 3	72,53	88,93	87,04	106,72
Climatizadora 4	82,03	95,43	98,44	114,52
Climatizadora 5	79,05	88,85	94,87	106,62
Climatizadora 6	81,47	98,10	97,77	117,72
Climatizadora 7	106,49	104,70	127,79	125,64
Climatizadora 8	109,6	118,63	131,56	142,35
Climatizadora 9	77,40	71,97	92,87	86,36
Climatizadora 10	128,98	118,83	154,77	142,59
Extractor vestuarios	-	16,42	-	19,71

A mayores se incluirán las pérdidas de carga por difusión, las compuertas cortafuego y la saturación del filtro (en el caso de la impulsión).

	IMPULSIÓN				
	Pérdida de carga máxima en conductos (Pa)	Pérdida de carga por difusión (Pa)	Pérdida de carga en filtro (Pa)	Pérdida de carga en compuertas cortafuegos (Pa)	Pérdida de carga total (Pa)
Climatizadora 1	103,3	20	500	-	623,3
Climatizadora 2	90,6	20	500	-	610,6
Climatizadora 3	87,0	20	500	-	607,0
Climatizadora 4	98,4	20	500	-	618,4
Climatizadora 5	94,9	20	500	-	614,9
Climatizadora 6	97,8	20	500	-	617,8
Climatizadora 7	127,8	20	500	-	647,8
Climatizadora 8	131,6	30	500	5	666,6
Climatizadora 9	92,9	30	500	5	627,9
Climatizadora 10	154,8	30	500	-	684,8

	EXTRACCIÓN			
	Pérdida de carga máxima en conductos (Pa)	Pérdida de carga por extracción (Pa)	Pérdida de carga en compuertas cortafuegos (Pa)	Pérdida de carga total (Pa)
Climatizadora 1	112,02	6	-	118,02
Climatizadora 2	120,73	6	-	126,73
Climatizadora 3	106,72	6	-	112,72
Climatizadora 4	114,52	6	-	120,52
Climatizadora 5	106,62	6	-	112,62
Climatizadora 6	117,72	6	-	123,72
Climatizadora 7	125,64	6	-	131,64
Climatizadora 8	142,35	12	5	159,35
Climatizadora 9	86,36	12	5	103,36
Climatizadora 10	142,59	12	-	154,59
Vestuarios	19,71	12	-	31,71

20. Equipo de producción de frío

A la hora de escoger el equipo de producción de frío, se tendrá en cuenta la potencia frigorífica total de todas las climatizadoras, que es de 281.6 kW.

Para esto se selecciona una enfriadora por condensación por aire con ventiladores axiales de la marca Airlan, modelo NRP 1250 versión HA, cuyas características principales son:

- Potencia frigorífica (kW): 323.
- Potencia absorbida (kW): 107.7.
- EER: 3.
- Caudal de agua (l/h): 55506.

La temperatura del agua de salida será de 7 °.

Según la IT 1.2.4.1.3.3 del RITE, la maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante. El fabricante asegura un correcto funcionamiento para temperaturas exteriores entre -10 y 42 °C, por lo que en este caso no sería necesario.

21. Equipo de producción de calor

En el caso del equipo de producción de calor, se escoge un equipo autónomo con la potencia requerida para cumplir con las necesidades de las unidades de tratamiento de aire, en este caso, 189.5 kW.

El equipo escogido será un equipo autónomo de la marca Buderus, modelo Logablok plus MODUL GB162 V2. Para cumplir con la potencia exigida por las unidades de tratamiento de aire se escoge el modelo de 200 kW de potencia, que tendrá las siguientes características:

- Potencia nominal: 193 kW.
- Presión máxima de funcionamiento: 6 bar.
- Temperatura máxima de impulsión: 90 °C.

22. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material asciende a 420.424,69 €.

El importe de contrata, incluyendo los porcentajes de gastos generales, beneficio industrial e IVA, alcanza la cifra de 605.369,90 €, SEISCIENTOS CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

Rafael Boado de la Fuente

Julio de 2017

ANEJOS

ANEJO 1

**DATOS DE CALIDAD DEL AIRE
DE LA CONSELLERÍA DE MEDIO
AMBIENTE E ORDENACIÓN DO
TERRITORIO**

ESTACIÓN DE CORUÑA - RIAZOR

	BEN (μ/m^3)	CO (μ/m^3)	NO (μ/m^3)	NO2 (μ/m^3)	NOX (μ/m^3)	O3 (μ/m^3)	PM10 (μ/m^3)	PM25 (μ/m^3)	SO2 (μ/m^3)
0:00	4.4(V)	0.39(V)	78.0(V)	57.0(V)	178.0(V)	1.0(V)	39.0(V)	46.0(V)	4.0(V)
1:00	4.4(V)	0.54(V)	107.0(V)	64.0(V)	229.0(V)	1.0(V)	61.0(V)	69.0(V)	6.0(V)
2:00	4.4(V)	0.41(V)	119.0(V)	69.0(V)	252.0(V)	1.0(V)	57.0(V)	60.0(V)	7.0(V)
3:00	4.4(V)	0.12(V)	33.0(V)	57.0(V)	108.0(V)	1.0(V)	49.0(V)	44.0(V)	4.0(V)
4:00	4.4(V)	0.11(V)	24.0(V)	46.0(V)	83.0(V)	1.0(V)	28.0(V)	35.0(V)	3.0(V)
5:00	4.4(V)	0.1(V)	30.0(V)	48.0(V)	95.0(V)	1.0(V)	29.0(V)	34.0(V)	3.0(V)
6:00	4.4(V)	0.1(V)	40.0(V)	47.0(V)	108.0(V)	1.0(V)	30.0(V)	37.0(V)	3.0(V)
7:00	4.4(V)	0.1(V)	43.0(V)	46.0(V)	112.0(V)	1.0(V)	29.0(V)	37.0(V)	3.0(V)
8:00	4.4(V)	0.12(V)	44.0(V)	47.0(V)	115.0(V)	1.0(V)	30.0(V)	29.0(V)	3.0(V)
9:00	4.4(V)	0.1(V)	43.0(V)	46.0(V)	111.0(V)	1.0(V)	24.0(V)	32.0(V)	3.0(V)
10:00	4.4(V)	0.1(V)	58.0(V)	54.0(V)	142.0(V)	2.0(V)	27.0(V)	35.0(V)	4.0(V)
11:00	4.4(V)	0.1(V)	44.0(V)	46.0(V)	115.0(V)	4.0(V)	30.0(V)	34.0(V)	3.0(V)
12:00	4.4(V)	0.1(V)	30.0(V)	47.0(V)	93.0(V)	9.0(V)	26.0(V)	34.0(V)	2.0(V)
13:00	4.4(V)	0.11(V)	41.0(V)	55.0(V)	119.0(V)	7.0(V)	33.0(V)	29.0(V)	2.0(V)
14:00	4.4(V)	0.14(V)	55.0(V)	70.0(V)	154.0(V)	5.0(V)	34.0(V)	36.0(V)	4.0(V)
15:00	4.4(V)	0.1(V)	4.0(V)	28.0(V)	34.0(V)	34.0(V)	39.0(V)	34.0(V)	1.0(V)
16:00	4.4(V)	0.1(V)	25.0(V)	55.0(V)	92.0(V)	14.0(V)	23.0(V)	23.0(V)	3.0(V)
17:00	4.4(V)	0.1(V)	15.0(V)	53.0(V)	76.0(V)	17.0(V)	31.0(V)	30.0(V)	2.0(V)
18:00	4.4(V)	0.11(V)	14.0(V)	48.0(V)	70.0(V)	29.0(V)	31.0(V)	33.0(V)	1.0(V)
19:00	4.4(V)	0.1(V)	13.0(V)	53.0(V)	73.0(V)	18.0(V)	31.0(V)	31.0(V)	1.0(V)
20:00	4.4(V)	0.1(V)	18.0(V)	50.0(V)	77.0(V)	20.0(V)	30.0(V)	28.0(V)	2.0(V)
21:00	4.4(V)	0.1(V)	7.0(V)	29.0(V)	39.0(V)	42.0(V)	27.0(V)	33.0(V)	1.0(V)
22:00	4.4(V)	0.1(V)	8.0(V)	31.0(V)	43.0(V)	42.0(V)	26.0(V)	30.0(V)	1.0(V)
23:00	4.4(V)	0.1(V)	5.0(V)	26.0(V)	34.0(V)	46.0(V)	23.0(V)	27.0(V)	1.0(V)

* (V) indica la validez de las mediciones y que están dentro de los límites establecidos.

ANEJO 2
CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO

QUIRÓFANO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	29,15	81,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
PARED DE QUIRÓFANO	0,46	22	14,84	13,65	
TECHO	0,51	22	29,15	29,73	
SUELO	0,48	22	29,15	27,98	
TOTAL				71,37	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1635,2	4,52	0,2	0,5	1155,1	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1226,49				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1349,14				

QUIRÓFANO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	29,15	81,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,51	22	29,15	29,73	
SUELO	0,48	22	29,15	27,98	
TOTAL				57,72	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1635,2	4,52	0,2	0,5	1155,1	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1212,84				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1334,12				

QUIRÓFANO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	29,55	82,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,51	22	29,55	30,14	
SUELO	0,48	22	29,55	28,37	
TOTAL				58,51	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1657,6	4,52	0,2	0,5	1170,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1229,45				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1352,40				

QUIRÓFANO 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	25,93	72,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,51	22	25,93	26,45	
SUELO	0,48	22	25,93	24,89	
TOTAL				51,34	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1456	4,52	0,2	0,5	1028,5	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1079,87				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1187,86				

QUIRÓFANO 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	22,76	63,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
PARED DE QUIRÓFANO	0,46	22	18,9	17,39	
TECHO	0,51	22	22,76	23,22	
SUELO	0,48	22	22,76	21,85	
TOTAL				62,45	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1276,8	4,52	0,2	0,5	901,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	964,40				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1060,84				

QUIRÓFANO 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	29,15	81,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
PARED DE QUIRÓFANO	0,46	22	14,84	13,65	
TECHO	0,51	22	29,15	29,73	
SUELO	0,48	22	29,15	27,98	
TOTAL				71,37	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1635,2	4,52	0,2	0,5	1155,1	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1226,49				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1349,14				

QUIRÓFANO 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	29,15	81,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
PARED DE QUIRÓFANO	0,46	22	14,84	13,65	
TECHO	0,51	22	29,15	29,73	
SUELO	0,48	22	29,15	27,98	
TOTAL				71,37	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
1635,2	4,52	0,2	0,5	1155,1	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1226,49				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1349,14				

PREPARACIÓN MÉDICOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,05	19,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	7,05	7,33	
SUELO	0,48	22	7,05	6,77	
TOTAL				14,10	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	166,68				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	183,35				

PREPARACIÓN MÉDICOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,33	20,6	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	7,33	7,62	
SUELO	0,48	22	7,33	7,04	
TOTAL				14,66	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	167,24				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	183,97				

PREPARACIÓN MÉDICOS 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,67	21,5	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	7,67	7,98	
SUELO	0,48	22	7,67	7,36	
TOTAL				15,34	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	167,92				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	184,72				

PREPARACIÓN MÉDICOS 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	6,94	19,5	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	6,94	7,22	
SUELO	0,48	22	6,94	6,66	
TOTAL				13,88	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	166,46				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	183,11				

PREPARACIÓN MÉDICOS 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	8,18	23	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	8,68	25,35	
TECHO	0,51	22	8,18	8,34	
SUELO	0,48	22	8,18	7,85	
TOTAL				41,54	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	194,13				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	213,54				

PREPARACIÓN MÉDICOS 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	8,18	23	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	8,18	8,51	
SUELO	0,48	22	8,18	7,85	
TOTAL				16,36	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	168,94				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	185,84				

PREPARACIÓN MÉDICOS 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,05	19,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	7,05	7,33	
SUELO	0,48	22	7,05	6,77	
TOTAL				14,10	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	166,68				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	183,35				

PREPARACIÓN ENFERMOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	8,18	23	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	8,68	25,35	
TECHO	0,52	22	8,18	8,51	
SUELO	0,48	22	8,18	7,85	
TOTAL				41,71	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
216	4,52	0,2	0,5	152,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	194,29				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	213,72				

PREPARACIÓN ENFERMOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	10,34	29	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	10,34	10,75	
SUELO	0,48	22	10,34	9,93	
TOTAL				20,68	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	325,85				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	358,43				

PREPARACIÓN ENFERMOS 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	9,77	27,4	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	9,77	10,16	
SUELO	0,48	22	9,77	9,38	
TOTAL				19,54	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	324,71				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	357,18				

PREPARACIÓN ENFERMOS 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	8,97	25,2	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	8,97	9,33	
SUELO	0,48	22	8,97	8,61	
TOTAL				17,94	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	323,11				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	355,42				

PREPARACIÓN ENFERMOS 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	11,04	31	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	8,68	25,35	
TECHO	0,52	22	11,04	11,48	
SUELO	0,48	22	11,04	10,60	
TOTAL				47,43	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	352,59				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	387,85				

PREPARACIÓN ENFERMOS 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	11,04	31	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	11,04	11,48	
SUELO	0,48	22	11,04	10,60	
TOTAL				22,08	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	327,25				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	359,97				

PREPARACIÓN ENFERMOS 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	13,56	38	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	8,68	25,35	
TECHO	0,52	22	13,56	14,10	
SUELO	0,48	22	13,56	13,02	
TOTAL				52,47	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
432	4,52	0,2	0,5	305,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	357,63				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	393,40				

SUCIO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	10,27	28,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	10,27	10,68	
SUELO	0,48	22	10,27	9,86	
TOTAL				20,54	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
154,05	4,52	0,2	0,5	108,8	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	129,36				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	142,30				

SUCIO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	12,78	35,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	12,78	13,29	
SUELO	0,48	22	12,78	12,27	
TOTAL				25,56	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
191,7	4,52	0,2	0,5	135,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	160,98				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	177,08				

SUCIO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	12,78	35,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	12,78	13,29	
SUELO	0,48	22	12,78	12,27	
TOTAL				25,56	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
191,7	4,52	0,2	0,5	135,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	160,98				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	177,08				

SUCIO 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	6,37	17,9	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	4,03	11,77	
TECHO	0,52	22	6,37	6,62	
SUELO	0,48	22	6,37	6,12	
TOTAL				24,51	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
96,55	4,52	0,2	0,5	68,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	92,71				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	101,98				

SUCIO 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	10,61	29,8	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	10,61	11,03	
SUELO	0,48	22	10,61	10,19	
TOTAL				21,22	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
159,15	4,52	0,2	0,5	112,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	133,65				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	147,01				

LIMPIO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,71	21,6	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	7,71	8,02	
SUELO	0,48	22	7,71	7,40	
TOTAL				15,42	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
115,65	4,52	0,2	0,5	81,7	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	97,12				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	106,83				

LIMPIO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	10,37	29,1	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	10,37	10,78	
SUELO	0,48	22	10,37	9,96	
TOTAL				20,74	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
155,55	4,52	0,2	0,5	109,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	130,62				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	143,68				

LIMPIO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	9,3	26,1	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	9,3	9,67	
SUELO	0,48	22	9,3	8,93	
TOTAL				18,60	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
139,5	4,52	0,2	0,5	98,5	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	117,14				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	128,86				

ALMACÉN 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	5,2	14,6	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	5,2	5,41	
SUELO	0,48	22	5,2	4,99	
TOTAL				10,40	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
78	4,52	0,2	0,5	55,1	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	65,50				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	72,05				

ALMACÉN 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	5,25	14,7	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	5,25	5,46	
SUELO	0,48	22	5,25	5,04	
TOTAL				10,50	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
78,75	4,52	0,2	0,5	55,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	66,13				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	72,74				

ALMACÉN 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	4,5	12,6	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	4,5	4,68	
SUELO	0,48	22	4,5	4,32	
TOTAL				9,00	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
72	4,52	0,2	0,5	50,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	59,86				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	65,85				

ALMACÉN 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	3,71	10,4	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TECHO	0,52	22	3,71	3,86	
SUELO	0,48	22	3,71	3,56	
TOTAL				7,42	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
72	4,52	0,2	0,5	50,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	58,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	64,11				

ALMACÉN INSTRUMENTAL					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	20	56	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ALMACÉN FUNGIBLES					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	31	86,8	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
465,6	4,52	0,2	0,5	328,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	328,90				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	361,79				

ACCESO DE ENFERMOS A QUIRÓFANO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	22,23	62,3	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	12,6	36,79	
TECHO	0,52	22	22,23	23,12	
SUELO	0,48	22	22,23	21,34	
TOTAL				81,25	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
333,45	4,52	0,2	0,5	235,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	316,80				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	348,48				

EXCLUSA CELADOR					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	16,74	46,9	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	37,24	108,74	
TECHO	0,52	22	16,74	17,41	
SUELO	0,48	22	16,74	16,07	
TOTAL				142,22	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
251,1	4,52	0,2	0,5	177,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	319,60				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	351,56				

PASILLO LIMPIO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	134	375,2	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
MURO FACHADA	0,48	4,52	100,85	942,99	
TABIQUE	1,46	22	58,34	170,35	
PUERTAS	2,4	22	9	43,20	
VENTANAS	2,5	4,52	16,34	795,76	
TECHO	0,52	22	134	139,36	
SUELO	0,48	22	134	128,64	
TOTAL				2220,30	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
2010	4,52	0,2	0,5	1419,9	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	3640,18				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	4004,20				

PASILLO TÉCNICO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	240,31	672,9	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
MURO FACHADA	0,48	4,52	237,95	2224,93	
TABIQUE	1,46	22	44,82	130,87	
PUERTAS	2,4	22	15,24	73,15	
VENTANAS	2,5	4,52	32,67	1591,03	
TECHO	0,52	22	240,31	249,92	
SUELO	0,48	22	240,31	230,70	
TOTAL				4500,60	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
3604,65	4,52	0,2	0,5	2546,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	7046,96				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	7751,66				

ESTERILIZACIÓN					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	13,83	38,8	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ESTAR ENFERMERÍA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	14,82	41,5	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ESTAR MÉDICOS					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	14,82	41,5	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

DESPACHO SUPERVISORA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	14,43	40,5	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ALMACÉN FARMACIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	6,15	17,3	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	12,66	36,97	
PUERTAS	2,4	22	1,56	7,49	
TECHO	0,52	22	6,15	6,40	
SUELO	0,48	22	6,15	5,90	
TOTAL				56,76	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
92,25	4,52	0,2	0,5	65,2	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	121,92				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	134,11				

DESPACHO FARMACIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	12,48	35	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ALMACÉN ANESTESIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	7,98	22,4	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	3,76	10,98	
TECHO	0,52	22	7,98	8,30	
SUELO	0,48	22	7,98	7,66	
TOTAL				26,94	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
119,7	4,52	0,2	0,5	84,6	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	111,50				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	122,65				

DESPACHO ANESTESIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	15,35	43	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

DESPACHO MÉDICOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	14,6	40,9	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
MURO FACHADA	0,48	4,52	6,92	58,06	
SUELO	2,4	4,52	1,49	62,51	
TOTAL				120,57	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	211,85				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	233,03				

DESPACHO MÉDICOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
22	14,38	40,3	1012	2257000	1,29
PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
144	4,52	0,2	0,5	91,3	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	91,28				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	100,41				

ALMACÉN ANESTESIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24	9,38	26,3	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA, U (W / m2.K)	Tª ZONA COLINDANTE (°C)	ÁREA (m2)	CALOR (W)	
TABIQUE	1,46	22	16,67	48,68	
TECHO	0,52	22	9,38	9,76	
SUELO	0,48	22	9,38	9,00	
TOTAL				67,44	
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	REND. RECUPERADOR	CALOR DE VENTILACIÓN (W)	
140,7	4,52	0,2	0,5	99,4	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	166,83				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	183,51				

ANEJO 3
CARGAS TÉRMICAS EN VERANO

QUIRÓFANO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	29,15	81,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	438				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3498				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1635,20	24,00	25,44	0,20	0,50	85,39
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1635,20	0,01234	0,009301	0,20	803,80	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4867,19		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5353,91		

QUIRÓFANO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	29,15	81,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	438				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3498				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1635,20	24,00	25,44	0,20	0,50	85,39
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1635,20	0,01234	0,009301	0,20	803,80	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4867,19		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5353,91		

QUIRÓFANO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	29,55	82,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	444				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3504				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1658,00	24,00	25,44	0,20	0,50	86,58
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1658,00	0,01234	0,009301	0,20	815,01	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4885,59		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5374,15		

QUIRÓFANO 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	p aire (kg / m3)
24,00	25,93	72,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	389				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3449				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1456,00	24,00	25,44	0,20	0,50	76,03
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1456,00	0,01234	0,009301	0,20	715,72	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4720,75		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5192,82		

QUIRÓFANO 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	22,76	63,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	342				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3402				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1277,00	24,00	25,44	0,20	0,50	66,68
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1277,00	0,01234	0,009301	0,20	627,73	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4576,41		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5034,05		

QUIRÓFANO 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	29,15	81,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	438				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3498				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1635,00	24,00	25,44	0,20	0,50	85,38
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1635,00	0,01234	0,009301	0,20	803,71	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4867,08		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5353,79		

QUIRÓFANO 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	p aire (kg / m3)
24,00	29,15	81,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	438				
OCUPACIÓN	560				
EQUIPOS	2500				
TOTAL	3498				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
1635,00	24,00	25,44	0,20	0,50	85,38
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	480				
TOTAL (W)	480				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
1635,00	0,01234	0,009301	0,20	803,71	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			4867,08		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			5353,79		

PREPARACIÓN MÉDICOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	7,05	19,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	106				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	316				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			613,46		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			674,80		

PREPARACIÓN MÉDICOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	7,33	20,60	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	110				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	320				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			617,46		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			679,20		

PREPARACIÓN MÉDICOS 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	7,67	21,50	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	116				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	326				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	623,46				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	685,80				

PREPARACIÓN MÉDICOS 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	6,94	19,50	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	105				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	315				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	612,46				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	673,70				

PREPARACIÓN MÉDICOS 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	8,18	23,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	123				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	333				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	630,46				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	693,50				

PREPARACIÓN MÉDICOS 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	8,18	23,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	123				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	333				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			630,46		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			693,50		

PREPARACIÓN MÉDICOS 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	p aire (kg / m3)
24,00	7,05	19,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	106				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	316				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
216,00	24,00	25,44	0,20	0,50	11,28
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
216,00	0,01234	0,009301	0,20	106,18	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			613,46		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			674,80		

PREPARACIÓN ENFERMOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	10,62	29,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	160				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1580				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
				2174,91	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
				2392,41	

PREPARACIÓN ENFERMOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	10,34	29,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	156				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1576				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
				2170,91	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
				2388,01	

PREPARACIÓN ENFERMOS 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	9,77	27,40	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	147				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1567				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
				2161,91	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
				2378,11	

PREPARACIÓN ENFERMOS 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	8,97	25,20	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	135				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1555				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
				2149,91	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
				2364,91	

PREPARACIÓN ENFERMOS 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	11,04	31,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	166				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1586				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)			2180,91		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD			2399,01		

PREPARACIÓN ENFERMOS 6					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	11,04	31,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	166				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				

TOTAL	1586				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m³ / h)	T^a INTERIOR DE DISEÑO (°C)	T^a EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				
CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m³ / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	2180,91				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	2399,01				

PREPARACIÓN ENFERMOS 7					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	13,56	38,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	204				
OCUPACIÓN	420				
EQUIPOS	1000				
TOTAL	1624				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
432,00	24,00	25,44	0,20	0,50	22,56
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	360				
TOTAL (W)	360				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
432,00	0,01234	0,009301	0,20	212,36	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			2218,91		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			2440,81		

SUCIO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	10,27	28,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	155				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	295				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
154,00	24,00	25,44	0,20	0,50	8,04
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
154,00	0,01234	0,009301	0,20	75,70	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			498,74		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			548,62		

LIMPIO 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	7,71	21,60	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	116				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	200				
TOTAL	386				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
116,00	24,00	25,44	0,20	0,50	6,06
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
116,00	0,01234	0,009301	0,20	57,02	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	509,08				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	559,99				

ALMACÉN 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	5,20	14,60	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	78				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	148				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
78,00	24,00	25,44	0,20	0,50	4,07
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
78,00	0,01234	0,009301	0,20	38,34	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	250,42				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	275,46				

SUCIO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	12,78	35,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	192				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	332				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
192,00	24,00	25,44	0,20	0,50	10,03
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
192,00	0,01234	0,009301	0,20	94,38	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			556,41		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			612,05		

LIMPIO 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	10,37	29,10	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	156				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	200				
TOTAL	496				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
156,00	24,00	25,44	0,20	0,50	8,15
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
156,00	0,01234	0,009301	0,20	76,68	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			700,83		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			770,91		

ALMACÉN 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	5,25	14,70	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	79				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	149				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
79,00	24,00	25,44	0,20	0,50	4,13
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
79,00	0,01234	0,009301	0,20	38,83	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			251,96		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			277,15		

SUCIO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	5,63	15,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	85				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	155				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
84,00	24,00	25,44	0,20	0,50	4,39
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
84,00	0,01234	0,009301	0,20	41,29	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	260,68				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	286,75				

SUCIO 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	5,63	15,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	96				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	166				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
96,00	24,00	25,44	0,20	0,50	5,01
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
96,00	0,01234	0,009301	0,20	47,19	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			278,20		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			306,02		

SUCIO 5					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	10,61	29,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	160				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	300				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
159,00	24,00	25,44	0,20	0,50	8,30
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
159,00	0,01234	0,009301	0,20	78,16	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			506,46		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			557,11		

LIMPIO 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	9,30	26,10	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	140				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	200				

TOTAL	410				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
140,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,31
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				
CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
140,00	0,01234	0,009301	0,20	68,82	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	546,13				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	600,74				

ALMACÉN 3					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	4,50	12,60	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	68				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	138				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
72,00	24,00	25,44	0,20	0,50	3,76
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
72,00	0,01234	0,009301	0,20	35,39	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			237,15		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			260,87		

ACCESO DE ENFERMOS A QUIRÓFANO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	25,44	71,30	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	334				
OCUPACIÓN	210				
EQUIPOS	0				
TOTAL	544				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
333,00	24,00	25,44	0,20	0,50	17,39
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	180				
TOTAL (W)	180				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
333,00	0,01234	0,009301	0,20	163,69	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	905,08				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	995,59				

ESTERILIZACIÓN					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	13,83	38,80	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	208				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	348				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			546,30		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			600,94		

ESCLUSA CELADOR					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	16,74	46,90	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	252				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	392				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
251,00	24,00	25,44	0,20	0,50	13,11
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
251,00	0,01234	0,009301	0,20	123,38	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			648,49		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			713,34		

SALA DE ESTAR ENFERMERÍA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	36,50	102,20	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	223				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	363				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			561,30		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			617,44		

SALA DE ESTAR MÉDICOS					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	18,24	51,10	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	223				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	363				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			561,30		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			617,44		

DESPACHO SUPERVISORA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	14,43	40,50	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	217				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	357				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	555,30				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	610,84				

ALMACÉN INSTRUMENTAL					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	19,98	56,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	300				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	440				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	638,30				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	702,14				

ALMACÉN FUNGIBLES					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	31,04	87,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	466				
OCUPACIÓN	280				
EQUIPOS	0				
TOTAL	746				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
466,00	24,00	25,44	0,20	0,50	24,33
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
466,00	0,01234	0,009301	0,20	229,07	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			1119,40		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			1231,34		

ALMACÉN FARMACIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	6,15	17,30	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	93				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	163				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
92,00	24,00	25,44	0,20	0,50	4,80
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
92,00	0,01234	0,009301	0,20	45,22	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			273,03		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			300,33		

DESPACHO FARMACIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	12,48	35,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	188				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	328				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			526,30		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			578,94		

ALMACÉN 4					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	3,71	10,40	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	56				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	126				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
72,00	24,00	25,44	0,20	0,50	3,76
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
72,00	0,01234	0,009301	0,20	35,39	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			225,15		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			247,67		

DESPACHO MÉDICOS 1					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	p aire (kg / m3)
24,00	14,60	40,90	1012	2257000	1,29
CALOR SOLAR A TRAVÉS DEL CRISTAL					
RADIACIÓN SOLAR (W / m2)	ÁREA ACRISTALADA (m2)	FACTOR DE CORRECCIÓN SOLAR	ORIENTACIÓN	CALOR POR RADIACIÓN SOLAR (W)	
631,13	1,49	0,75	S	705,3	
CALOR POR TRANSMISIÓN Y RADIACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA (W / m2.K)	ÁREA (m2)	Tª EXTERIOR	DTE (° C)	CALOR (W)
MURO FACHADO	0,48	6,92	25,44	6,64	22,06
TOTAL (W)					22,06
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	219				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	359				

CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				
CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	1284,65				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	1413,11				

DESPACHO MÉDICOS 2					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	14,40	40,40	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	216				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	356				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	554,30				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	609,74				

ALMACÉN ANESTESIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	7,98	22,40	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	120				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	190				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
120,00	24,00	25,44	0,20	0,50	6,27
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
120,00	0,01234	0,009301	0,20	58,99	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			315,25		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			346,78		

DESPACHO ANESTESIA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	15,35	43,00	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	231				
OCUPACIÓN	140				
EQUIPOS	0				
TOTAL	371				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
144,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,52
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	120				
TOTAL (W)	120				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
144,00	0,01234	0,009301	0,20	70,79	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			569,30		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			626,24		

PASILLO LIMPIO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	134,00	375,20	1012	2257000	1,29
CALOR SOLAR A TRAVÉS DEL CRISTAL					
RADIACIÓN SOLAR (W / m2)	ÁREA ACRISTALADA (m2)	FACTOR DE CORRECCIÓN SOLAR	ORIENTACIÓN	CALOR POR RADIACIÓN SOLAR (W)	
631,13	16,34	0,75	E	7734,5	
CALOR POR TRANSMISIÓN Y RADIACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA (W / m2.K)	ÁREA (m2)	Tª EXTERIOR	DTE (° C)	CALOR (W)
MURO FACHADO	0,48	100,85	25,44	6,14	297,23
TOTAL (W)					297,23
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	2010				
OCUPACIÓN	980				
EQUIPOS	0				
TOTAL	2990				

CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
2010,00	24,00	25,44	0,20	0,50	104,96
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	840				
TOTAL (W)	840				
CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
2010,00	0,01234	0,009301	0,20	988,04	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	12954,73				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	14250,20				

PASILLO TÉCNICO					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	p aire (kg / m3)
24,00	240,30	672,90	1012	2257000	1,29
CALOR SOLAR A TRAVÉS DEL CRISTAL					
RADIACIÓN SOLAR (W / m2)	ÁREA ACRISTALADA (m2)	FACTOR DE CORRECCIÓN SOLAR	ORIENTACIÓN	CALOR POR RADIACIÓN SOLAR (W)	
631,13	32,67	0,75	O	15464,3	
CALOR POR TRANSMISIÓN Y RADIACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS EXTERIORES					
ELEMENTOS	TRANSMITANCIA (W / m2.K)	ÁREA (m2)	Tª EXTERIOR	DTE (° C)	CALOR (W)
MURO FACHADO	0,48	100,85	25,44	6,14	297,23
TOTAL (W)					297,23
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	3605				
OCUPACIÓN	1750				
EQUIPOS	0				
TOTAL	5355				

CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
3605,00	24,00	25,44	0,20	0,50	188,25
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	1500				
TOTAL (W)	1500				
CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
3605,00	0,01234	0,009301	0,20	1772,09	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)	24576,82				
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD	27034,51				

ALMACÉN ROPA					
Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (J / kg.K)	CALOR LATENTE DEL AGUA (J / Kg)	ρ aire (kg / m3)
24,00	9,38	26,30	1012	2257000	1,29
CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS					
TIPO DE APORTACIÓN INTERNA	CALOR SENSIBLE (W)				
ILUMINACIÓN	141				
OCUPACIÓN	70				
EQUIPOS	0				
TOTAL	211				
CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	Tª INTERIOR DE DISEÑO (°C)	Tª EXTERIOR DE DISEÑO (°C)	FACTOR BY-PASS	RENDIMIENTO RECUPERADOR DE CALOR	CALOR POR VENTILACIÓN (W)
141,00	24,00	25,44	0,20	0,50	7,36
CALOR LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
GANANCIA INTERNA DE CALOR LATENTE POR OCUPANTES (W)	60				
TOTAL (W)	60				

CAUDAL LATENTE POR AIRE DE VENTILACIÓN					
CAUDAL (m3 / h)	HUMEDAD ABSOLUTA EXTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	HUMEDAD ABSOLUTA INTERIOR (kgAGUA / kg AIRE SECO)	FACTOR BY-PASS	CALOR POR VENTILACIÓN (W)	
141,00	0,01234	0,009301	0,20	69,31	
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W)					
			347,67		
CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN (W) MÁS UN 10 % DE SEGURIDAD					
			382,44		

ANEJO 4

CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA Y DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTOS

CLIMATIZADORA ZONAS DE PREPARACIÓN (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	3,53	0,60	5,89	1	0,6	0,84	0,41	31,00	CODO (5)	2,4	62,63	62,63
TRAMO 1-2	0,28	0,09	2,92	0,3	0,3	0,33	0,41	2,40	DERIVACIÓN	0,55	3,80	66,43
TRAMO 2-3	0,24	0,09	2,81	0,3	0,3	0,33	0,41	4,50	DERIVACION	0,77	5,49	71,92
TRAMO 3-4	0,15	0,06	2,5	0,3	0,2	0,27	0,41	7,80	CONTRACCIÓN	0,05	3,39	75,31
TRAMO 2-5	0,15	0,06	2,5	0,3	0,2	0,27	0,41	2,70	DERIVACIÓN	0,50	2,98	69,41
TRAMO 1-6	3,26	0,60	5,41	1	0,6	0,84	0,41	2,20	DERIVACIÓN	1,20	21,98	84,60
TRAMO 6-7	0,09	0,04	2,2	0,2	0,2	0,22	0,41	0,30	DERIVACIÓN	0,55	1,72	86,33
TRAMO 6-8	3,17	0,60	5,37	1	0,6	0,84	0,41	3,70			1,52	86,12
TRAMO 8-9	0,97	0,24	3,99	0,6	0,4	0,53	0,41	17,60	DERIVACIÓN	0,5	11,99	98,11
TRAMO 9-10	0,05	0,03	1,9	0,2	0,15	0,19	0,41	4,60	DERIVACIÓN	0,55	3,08	101,19
TRAMO 9-11	0,92	0,24	3,94	0,6	0,4	0,53	0,41	2,30			0,94	99,06
TRAMO 11-12	0,85	0,20	3,86	0,5	0,4	0,49	0,41	2,10	CONTRACCIÓN	0,05	1,31	100,36
TRAMO 12-13	0,69	0,20	3,66	0,5	0,4	0,49	0,41	3,10			1,27	101,64
TRAMO 13-14	0,17	0,06	2,58	0,3	0,2	0,27	0,41	3,90	DERIVACIÓN	0,50	3,60	105,23
TRAMO 13-15	0,52	0,15	3,41	0,5	0,3	0,42	0,41	2,60	CONTRACCIÓN	0,05	1,41	103,05
TRAMO 15-16	0,49	0,15	3,36	0,5	0,3	0,42	0,41	3,60			1,48	104,53
TRAMO 16-17	0,34	0,12	3,07	0,4	0,3	0,38	0,41	2,80	CONTRACCIÓN	0,05	1,43	105,96
TRAMO 17-18	0,26	0,09	2,87	0,3	0,3	0,33	0,41	2,30	CONTRACCIÓN	0,05	1,19	107,15
TRAMO 18-19	0,23	0,09	2,78	0,3	0,3	0,33	0,41	1,30			0,53	107,68
TRAMO 19-20	0,16	0,06	2,54	0,3	0,2	0,27	0,41	4,30	CONTRACCIÓN	0,05	1,96	109,64

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 8-21	1,17	0,30	4,18	0,6	0,5	0,60	0,41	2,80	DERIVACIÓN	0,60	7,44	93,56
TRAMO 21-22	0,07	0,03	2,06	0,2	0,15	0,19	0,41	4,30	DERIVACIÓN	0,55	3,16	96,72
TRAMO 22-23	0,03	0,02	1,67	0,2	0,1	0,15	0,41	2,20	CONTRACCIÓN	0,05	0,99	97,71
TRAMO 21-24	1,11	0,30	4,13	0,6	0,5	0,60	0,41	3,00			1,23	94,79
TRAMO 24-25	0,99	0,25	4,01	0,5	0,5	0,55	0,41	4,00	CONTRACCIÓN	0,05	2,12	96,91
TRAMO 25-26	0,91	0,25	3,93	0,5	0,5	0,55	0,41	3,10			1,27	98,18
TRAMO 26-27	0,75	0,20	3,74	0,5	0,4	0,49	0,41	3,50	CONTRACCIÓN	0,05	1,85	100,04
TRAMO 27-28	0,73	0,20	3,72	0,5	0,4	0,49	0,41	0,70			0,29	100,32
TRAMO 28-29	0,57	0,15	3,49	0,5	0,3	0,42	0,41	3,30	CONTRACCIÓN	0,05	1,72	102,04
TRAMO 29-30	0,49	0,15	3,36	0,5	0,3	0,42	0,41	2,50			1,03	103,07
TRAMO 30-31	0,34	0,12	3,07	0,4	0,3	0,38	0,41	5,20	CONTRACCIÓN	0,05	2,41	105,48
TRAMO 31-32	0,26	0,09	2,87	0,3	0,3	0,33	0,41	1,90	CONTRACCIÓN	0,05	1,03	106,51
TRAMO 32-33	0,23	0,09	2,78	0,3	0,3	0,33	0,41	1,70			0,70	107,21
TRAMO 33-34	0,16	0,06	2,54	0,3	0,2	0,27	0,41	4,00	CONTRACCIÓN	0,05	1,83	109,04
TRAMO 8-35	1,02	0,25	4,04	0,5	0,5	0,55	0,41	1,70	CONTRACCIÓN	0,05	1,19	87,31
TRAMO 35-36	0,55	0,16	3,46	0,4	0,4	0,44	0,41	2,20	DERIVACIÓN	0,40	3,78	91,08
TRAMO 36-37	0,46	0,12	3,31	0,4	0,3	0,38	0,41	7,60	CONTRACCIÓN	0,05	3,44	94,53
TRAMO 37-38	0,37	0,12	3,13	0,4	0,3	0,38	0,41	7,60			3,12	97,64
TRAMO 38-39	0,28	0,09	2,92	0,3	0,3	0,33	0,41	7,60	CONTRACCIÓN	0,05	3,37	101,02
TRAMO 39-40	0,18	0,09	2,61	0,3	0,3	0,33	0,41	7,60			3,12	104,13
TRAMO 40-41	0,09	0,04	2,19	0,2	0,2	0,22	0,41	7,60	CONTRACCIÓN	0,05	3,26	107,39
TRAMO 35-42	0,46	0,12	3,31	0,4	0,3	0,38	0,41	5,00	DERIVACIÓN	0,44	4,94	92,25
TRAMO 42-43	0,37	0,12	3,13	0,4	0,3	0,38	0,41	7,60			3,12	95,37
TRAMO 43-44	0,28	0,09	2,92	0,3	0,3	0,33	0,41	7,60	CONTRACCIÓN	0,05	3,37	98,74
TRAMO 44-45	0,18	0,09	2,61	0,3	0,3	0,33	0,41	7,60			3,12	101,85
TRAMO 45-46	0,09	0,04	2,19	0,2	0,2	0,22	0,41	5,30	CONTRACCIÓN	0,05	2,32	104,17

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

CLIMATIZADORA ZONAS DE PREPARACIÓN (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	3,72	0,64	5,82	0,8	0,8	0,87	0,39	40,10	CODO (6)	3,12	79,00	79,00
TRAMO 1-2	0,42	0,15	3,15	0,5	0,3	0,42	0,39	0,80	DERIVACIÓN	0,55	3,59	82,58
TRAMO 2-3	0,33	0,12	2,97	0,4	0,3	0,38	0,39	7,00	CONTRACCIÓN	0,05	2,99	85,58
TRAMO 3-4	0,24	0,09	2,74	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00	CONTRACCIÓN	0,05	3,35	88,92
TRAMO 4-5	0,14	0,06	2,39	0,3	0,2	0,27	0,39	6,90	CONTRACCIÓN	0,05	2,86	91,79
TRAMO 5-6	0,05	0,03	1,85	0,2	0,15	0,19	0,39	0,60	DERIVACIÓN	0,6	1,47	93,25
TRAMO 5-7	0,09	0,04	2,14	0,2	0,2	0,22	0,39	1,10	CONTRACCIÓN	0,05	0,57	92,35
TRAMO 1-8	3,30	0,64	5,29	0,8	0,8	0,87	0,39	1,10			0,43	83,01
TRAMO 8-9	0,18	0,07	2,55	0,35	0,2	0,29	0,39	1,90	DERIVACIÓN	0,55	2,89	85,90
TRAMO 9-10	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	2,10	CONTRACCIÓN	0,05	1,00	86,90
TRAMO 10-11	0,11	0,05	2,25	0,25	0,2	0,24	0,39	1,30	CONTRACCIÓN	0,05	0,66	87,56
TRAMO 11-12	0,09	0,04	2,14	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	CONTRACCIÓN	0,05	0,61	88,17
TRAMO 8-13	3,12	0,60	5,22	0,8	0,75	0,85	0,39	5,30	CONTRACCIÓN	0,05	2,88	85,90
TRAMO 13-14	1,92	0,40	4,62	0,8	0,5	0,69	0,39	2,00	DERIVACIÓN	0,44	6,41	92,31
TRAMO 14-15	0,99	0,25	3,91	0,5	0,5	0,55	0,39	23,00	CONTRACCIÓN	0,05	9,43	101,74
TRAMO 15-16	0,03	0,02	1,63	0,2	0,1	0,15	0,39	3,80	DERIVACIÓN	0,55	2,36	104,10
TRAMO 15-17	0,97	0,25	3,89	0,5	0,5	0,55	0,39	1,00			0,39	102,13
TRAMO 17-18	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,57	1,95	104,08
TRAMO 17-19	0,89	0,25	3,81	0,5	0,5	0,55	0,39	2,30			0,90	103,03

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 19-20	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,98	4,08	107,11
TRAMO 19-21	0,74	0,20	3,64	0,5	0,4	0,49	0,39	4,23	CONTRACCIÓN	0,05	2,05	105,08
TRAMO 21-22	0,03	0,02	1,63	0,2	0,1	0,15	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,99	2,05	107,12
TRAMO 21-23	0,70	0,20	3,59	0,5	0,4	0,49	0,39	1,20			0,47	105,54
TRAMO 23-24	0,17	0,09	2,51	0,3	0,3	0,33	0,39	5,70	DERIVACIÓN	0,4	3,74	109,28
TRAMO 23-25	0,54	0,16	3,36	0,4	0,4	0,44	0,39	0,90	CONTRACCIÓN	0,05	0,69	106,23
TRAMO 25-26	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,93	3,90	110,13
TRAMO 25-27	0,38	0,12	3,08	0,4	0,3	0,38	0,39	3,80	CONTRACCIÓN	0,05	1,77	108,00
TRAMO 27-28	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,83	2,62	110,62
TRAMO 27-29	0,30	0,09	2,9	0,3	0,3	0,33	0,39	3,30	CONTRACCIÓN	0,05	1,54	109,54
TRAMO 29-30	0,04	0,03	1,75	0,2	0,15	0,19	0,39	3,80	DERIVACIÓN	0,5	2,40	111,94
TRAMO 29-31	0,26	0,09	2,8	0,3	0,3	0,33	0,39	0,80			0,31	109,85
TRAMO 31-32	0,03	0,02	1,63	0,2	0,1	0,15	0,39	0,40	DERIVACIÓN	0,55	1,03	110,88
TRAMO 31-33	0,23	0,09	2,71	0,3	0,3	0,33	0,39	0,70			0,27	110,12
TRAMO 33-34	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,98	3,01	113,14
TRAMO 33-35	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	2,30	CONTRACCIÓN	0,05	1,08	111,21
TRAMO 13-36	1,20	0,30	4,11	0,6	0,5	0,60	0,39	0,70	DERIVACIÓN	0,6	6,35	92,25
TRAMO 36-37	0,12	0,05	2,3	0,25	0,2	0,24	0,39	1,80	DERIVACIÓN	0,55	2,45	2,45
TRAMO 36-38	1,08	0,30	3,94	0,6	0,5	0,60	0,39	0,70			0,27	92,52
TRAMO 38-39	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	1,03	3,14	95,67
TRAMO 38-40	1,01	0,25	3,93	0,5	0,5	0,55	0,39	2,50	CONTRACCIÓN	0,05	1,44	93,96
TRAMO 40-41	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	1,03	4,27	98,23
TRAMO 40-42	0,85	0,25	3,77	0,5	0,5	0,55	0,39	4,10			1,60	95,56

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 42-43	0,03	0,02	1,63	0,2	0,1	0,15	0,39	0,70	DERIVACIÓN	0,55	1,15	96,71
TRAMO 42-44	0,82	0,20	3,73	0,5	0,4	0,49	0,39	0,90	CONTRACCIÓN	0,05	0,77	96,33
TRAMO 44-45	0,05	0,03	1,85	0,2	0,15	0,19	0,39	3,60	DERIVACIÓN	0,55	2,53	98,86
TRAMO 44-46	0,77	0,20	3,67	0,5	0,4	0,49	0,39	1,70			0,66	96,99
TRAMO 46-47	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,83	3,53	100,52
TRAMO 46-48	0,61	0,20	3,46	0,5	0,4	0,49	0,39	2,70			1,05	98,05
TRAMO 48-49	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	1,03	3,14	101,19
TRAMO 48-50	0,54	0,16	3,36	0,4	0,4	0,44	0,39	2,20	CONTRACCIÓN	0,05	1,20	99,24
TRAMO 50-51	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	12,00	DERIVACIÓN Y CODO	0,98	8,30	107,54
TRAMO 50-52	0,38	0,12	3,08	0,4	0,3	0,38	0,39	2,90	CONTRACCIÓN	0,05	1,42	100,66
TRAMO 52-53	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,83	2,62	103,28
TRAMO 52-54	0,30	0,09	2,9	0,3	0,3	0,33	0,39	2,20	CONTRACCIÓN	0,05	1,11	101,77
TRAMO 54-55	0,04	0,02	1,75	0,2	0,1	0,15	0,39	3,80	DERIVACIÓN	0,5	2,40	104,17
TRAMO 54-56	0,26	0,09	2,8	0,3	0,3	0,33	0,39	2,10			0,82	102,59
TRAMO 56-57	0,23	0,09	2,71	0,3	0,3	0,33	0,39	0,60			0,23	102,82
TRAMO 57-58	0,08	0,04	2,08	0,2	0,2	0,22	0,39	1,20	DERIVACIÓN Y CODO	0,98	3,01	105,83
TRAMO 57-59	0,16	0,06	2,48	0,3	0,2	0,27	0,39	5,10	CONTRACCIÓN	0,05	2,17	105,00
TRAMO 14-60	0,92	0,24	3,84	0,6	0,4	0,53	0,39	4,10	DERIVACIÓN	0,41	5,23	97,54
TRAMO 60-61	0,55	0,15	3,51	0,5	0,3	0,44	0,39	3,00	DERIVACIÓN	0,5	4,87	102,41
TRAMO 61-62	0,46	0,15	3,38	0,5	0,3	0,42	0,39	8,00	CONTRACCIÓN	0,05	3,46	105,87
TRAMO 62-63	0,37	0,15	3,21	0,5	0,3	0,42	0,39	8,00			3,12	108,99
TRAMO 63-64	0,28	0,09	3,04	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00	CONTRACCIÓN	0,05	3,40	112,39
TRAMO 64-65	0,18	0,09	2,82	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00			3,12	115,51
TRAMO 65-66	0,09	0,09	2,55	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00			3,12	118,63

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 60-67	0,37	0,09	2,87	0,3	0,3	0,33	0,39	5,00	DERIVACIÓN	0,6	4,92	102,45
TRAMO 67-68	0,28	0,09	2,59	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00			3,12	105,57
TRAMO 68-69	0,18	0,09	2,2	0,3	0,3	0,33	0,39	8,00			3,12	108,69
TRAMO 69-70	0,09	0,09	1,23	0,3	0,3	0,33	0,39	6,80			2,65	111,35

CLIMATIZADORA ZONAS LIMPIO (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	1,27	0,24	5,29	0,60	0,40	0,53	0,59	20,80	CODO (4)	1,92	44,52	44,52
TRAMO 1-2	0,67	0,16	4,22	0,40	0,40	0,44	0,59	20,00	DERIVACIÓN	0,34	15,43	59,95
TRAMO 2-3	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,40	DERIVACIÓN	0,50	2,59	62,54
TRAMO 2-4	0,54	0,12	4	0,40	0,30	0,38	0,59	2,80	CONTRACCIÓN	0,05	2,13	62,08
TRAMO 4-5	0,08	0,03	2,48	0,20	0,15	0,19	0,59	6,20	DERIVACIÓN	0,55	5,69	67,77
TRAMO 4-6	0,46	0,12	3,84	0,40	0,30	0,38	0,59	4,70			2,77	64,86
TRAMO 6-7	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,40	DERIVACIÓN	0,50	2,59	67,44
TRAMO 6-8	0,32	0,09	3,51	0,30	0,30	0,33	0,59	7,70	CONTRACCIÓN	0,05	4,91	69,77
TRAMO 8-9	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,40	DERIVACIÓN	0,60	3,06	72,83
TRAMO 8-10	0,19	0,06	3,08	0,30	0,20	0,27	0,59	2,20	CONTRACCIÓN	0,05	1,58	71,35
TRAMO 10-11	0,06	0,03	2,3	0,20	0,15	0,19	0,59	6,20	DERIVACIÓN	0,50	5,25	76,60
TRAMO 10-12	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	5,70	CODO Y CONTRACCIÓN	0,57	6,04	77,40
TRAMO 1-13	0,60	0,15	4,11	0,50	0,30	0,42	0,59	11,40	DERIVACIÓN	0,41	10,88	55,40
TRAMO 13-14	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,50	DERIVACIÓN	0,50	2,65	58,05

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 13-15	0,47	0,12	3,86	0,40	0,30	0,38	0,59	7,60	CONTRACCIÓN	0,05	4,93	60,33
TRAMO 15-16	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,50	DERIVACIÓN	0,50	2,65	62,98
TRAMO 15-17	0,34	0,09	3,56	0,30	0,30	0,33	0,59	5,90	CONTRACCIÓN	0,05	3,86	64,19
TRAMO 17-18	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	0,50	DERIVACIÓN	0,60	3,12	67,31
TRAMO 17-19	0,20	0,06	3,12	0,30	0,20	0,27	0,59	2,00	CONTRACCIÓN	0,05	1,47	65,66
TRAMO 19-20	0,07	0,03	2,39	0,20	0,15	0,19	0,59	6,20	DERIVACIÓN	0,80	6,40	72,06
TRAMO 19-21	0,13	0,05	2,8	0,25	0,20	0,24	0,59	7,10	CODO Y CONTRACCIÓN	0,57	6,87	72,53

CLIMATIZADORA ZONAS LIMPIO (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	1,27	0,25	5,08	0,50	0,50	0,55	0,54	21,2	CODO (4)	1,92	41,17	41,17
TRAMO 1-2	0,67	0,15	4,05	0,50	0,30	0,42	0,54	17,1	DERIVACIÓN	0,34	12,58	53,75
TRAMO 2-3	0,53	0,15	3,82	0,50	0,30	0,42	0,54	8,9	CONTRACCIÓN	0,05	5,24	58,99
TRAMO 3-4	0,35	0,10	3,45	0,50	0,20	0,34	0,54	6,7	CONTRACCIÓN	0,05	3,98	62,96
TRAMO 4-5	0,18	0,06	2,91	0,30	0,20	0,27	0,54	9,5	CONTRACCIÓN	0,05	5,38	68,35
TRAMO 2-6	0,14	0,05	2,74	0,25	0,20	0,24	0,54	15,1	DERIVACIÓN	0,50	10,41	64,15
TRAMO 6-7	0,08	0,03	2,38	0,20	0,15	0,19	0,54	0,6			0,32	64,48
TRAMO 6-8	0,06	0,03	2,21	0,20	0,15	0,19	0,54	14,2	CONTRACCIÓN	0,05	7,81	71,97
TRAMO 1-9	0,60	0,15	3,94	0,50	0,30	0,42	0,54	9,3	DERIVACIÓN	0,34	8,19	49,35
TRAMO 9-10	0,53	0,15	3,82	0,50	0,30	0,42	0,54	5,3			2,86	52,22
TRAMO 10-11	0,35	0,10	3,45	0,50	0,20	0,34	0,54	8,0	CONTRACCIÓN	0,05	4,68	56,89

Anejo 4
Rafael Boado de la Fuente

TRAMO 11-12	0,18	0,06	2,91	0,30	0,20	0,27	0,54	7,8	CONTRACCIÓN	0,05	4,47	61,36
TRAMO 9-13	0,07	0,03	2,30	0,20	0,15	0,19	0,54	23,9	DERIVACIÓN Y CODO	0,99	16,05	65,40

CLIMATIZADORA ZONAS TRABAJO (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,29	0,05	5,70	0,25	0,20	0,24	1,74	20,2	CODOS (5)	2,4	81,93	81,93
TRAMO 1-2	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	4,4	DERIVACIÓN	0,55	11,14	93,08
TRAMO 1-3	0,25	0,05	5,15	0,25	0,20	0,24	1,74	2,4			4,18	86,11
TRAMO 3-4	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	0,4	DERIVACIÓN	0,55	4,18	90,29
TRAMO 3-5	0,21	0,04	4,92	0,20	0,20	0,22	1,74	0,5	CONTRACCIÓN	0,05	1,60	87,71
TRAMO 5-6	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	4,4	DERIVACIÓN	0,5	10,82	98,53
TRAMO 5-7	0,17	0,04	4,67	0,20	0,20	0,22	1,74	2			3,48	91,19
TRAMO 7-8	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	0,4	DERIVACIÓN	0,5	3,43	94,62
TRAMO 7-9	0,14	0,03	4,45	0,20	0,15	0,19	1,74	2,7	CONTRACCIÓN	0,05	5,29	96,48
TRAMO 9-10	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	0,4	DERIVACIÓN	0,4	2,88	99,36
TRAMO 9-11	0,12	0,03	4,28	0,20	0,15	0,19	1,74	4,5			7,83	104,31
TRAMO 11-12	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	0,4	DERIVACIÓN	0,55	3,71	108,01
TRAMO 11-13	0,09	0,02	3,98	0,20	0,10	0,15	1,74	0,9	CONTRACCIÓN	0,05	2,04	106,35
TRAMO 13-14	0,05	0,01	3,44	0,10	0,10	0,11	1,74	6,2	DERIVACIÓN	0,54	14,62	120,97
TRAMO 14-15	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	1,7	DERIVACIÓN	0,6	6,24	127,21
TRAMO 14-16	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	1,6	DERIVACIÓN	0,6	6,07	127,04

TRAMO 13-17	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	9,8	DERIVACIÓN Y CODO	0,88	22,63	128,98
-------------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-------------------	------	-------	--------

CLIMATIZADORA ZONAS TRABAJO (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,29	0,05	5,7	0,25	0,20	0,24	1,74	21,9	CODO (4)	1,92	75,53	75,53
TRAMO 1-2	0,15	0,03	4,53	0,20	0,15	0,19	1,74	1,6	DERIVACIÓN	0,41	7,83	83,37
TRAMO 2-3	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	1,8	DERIVACIÓN	0,35	5,05	88,41
TRAMO 2-4	0,12	0,03	4,28	0,20	0,15	0,19	1,74	5,1	CODO	0,48	14,15	97,52
TRAMO 4-5	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	0,7	DERIVACIÓN	0,53	4,58	102,09
TRAMO 4-6	0,08	0,02	3,87	0,20	0,10	0,15	1,74	3,4	CODO	0,52	10,59	108,11
TRAMO 6-7	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	0,4	DERIVACIÓN	0,48	3,74	111,84
TRAMO 6-8	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	3,1			5,39	117,24
TRAMO 1-9	0,14	0,03	4,45	0,20	0,15	0,19	1,74	4,6	DERIVACIÓN	0,41	12,88	88,41
TRAMO 9-10	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	1,8	DERIVACIÓN	0,35	5,05	93,46
TRAMO 9-11	0,12	0,03	4,28	0,20	0,15	0,19	1,74	1			1,74	90,15
TRAMO 11-12	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	1,8	DERIVACIÓN	0,43	5,49	95,63
TRAMO 11-13	0,09	0,02	3,98	0,20	0,10	0,15	1,74	1,4	CONTRACCIÓN	0,05	2,91	93,06
TRAMO 13-14	0,05	0,01	3,44	0,10	0,10	0,11	1,74	2,9	DERIVACIÓN	0,54	8,88	101,94
TRAMO 14-15	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	4,3	DERIVACIÓN	0,29	9,07	111,01
TRAMO 14-16	0,03	0,01	3,02	0,10	0,10	0,11	1,74	5,4	DERIVACIÓN	0,29	10,98	112,92
TRAMO 13-17	0,04	0,01	3,25	0,10	0,10	0,11	1,74	10	DERIVACIÓN Y CODO (2)	1,32	25,77	118,83

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 1 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	19,3	CODO (5)	2,6	75,77	75,77
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,50	0,25	0,2	0,24	1,32	3,2	CODO	0,5	10,30	86,06
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,50	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5	DERIVACIÓN	0,34	4,79	80,56

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 2 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	14,1	CODO (4)	2,08	58,84	58,84
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	3,9	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	16,69	75,53
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5			0,66	59,50

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 3 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,46	0,08	5,76	0,4	0,2	0,30	1,35	12,7	CODO (4)	2,08	58,49	58,49
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,54	0,25	0,2	0,24	1,35	1,7	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	14,04	72,53
TRAMO 1-4	0,23	0,05	4,54	0,25	0,2	0,24	1,35	1,7	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	14,04	72,53

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 4 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,40	0,07	5,78	0,35	0,2	0,29	1,48	19,2	CODO (4)	1,92	66,87	66,87
TRAMO 1-2	0,20	0,04	4,71	0,2	0,2	0,22	1,48	1,7	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	15,16	82,03
TRAMO 1-3	0,20	0,04	4,71	0,2	0,2	0,22	1,48	1,2	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	14,42	81,29

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 5 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m3/s)	ÁREA SELECCIONADA (m2)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,35	0,06	5,91	0,3	0,2	0,27	1,67	13,7	CODO (4)	1,92	63,13	63,13
TRAMO 1-2	0,18	0,04	4,95	0,2	0,2	0,22	1,67	1,7	DERIVACIÓN Y CODO	0,89	15,92	79,05
TRAMO 2-3	0,18	0,04	4,95	0,2	0,2	0,22	1,67	1,0	DERIVACIÓN Y CODO	0,89	14,75	77,89

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 6 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m3/s)	ÁREA SELECCIONADA (m2)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	19,7	CODO (4)	2,08	66,24	66,24
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	2,8	DERIVACIÓN Y CODO	0,95	15,24	81,47
TRAMO 2-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5			0,66	66,90

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 7 (IMPULSIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	32,7	CODO (5)	2,6	93,45	93,45
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	3,8	CODO	0,66	13,04	106,49
TRAMO 2-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5	DERIVACIÓN	0,37	5,16	98,61

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 1 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	25,80	CODO (5)	2,6	84,35	84,35
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,50	DERIVACIÓN	0,37	5,16	89,50
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	2,40	CODO	0,48	9,00	93,35

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 2 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	29,90	CODO (5)	2,6	89,76	89,76
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,50	DERIVACIÓN	0,37	5,16	94,91
TRAMO 2-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	3,80	CODO	0,48	10,85	100,61

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 3 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,46	0,08	5,76	0,4	0,2	0,30	1,35	20,60	CODO (5)	2,6	79,49	79,49
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,54	0,25	0,2	0,24	1,35	0,50	DERIVACIÓN	0,37	5,25	84,74
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,54	0,25	0,2	0,24	1,35	2,60	CODO	0,48	9,45	88,93

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 4 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,40	0,07	5,78	0,35	0,2	0,29	1,48	23,60	CODO (5)	2,6	87,01	87,01
TRAMO 1-2	0,20	0,04	4,55	0,2	0,2	0,22	1,48	0,50	DERIVACIÓN	0,48	6,70	93,71
TRAMO 1-3	0,20	0,04	4,55	0,2	0,2	0,22	1,48	2,00	CODO	0,44	8,43	95,43

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 5 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,35	0,06	5,91	0,3	0,2	0,27	1,7	21,7	CODO (4)	2,08	80,50	80,50
TRAMO 1-2	0,18	0,04	4,69	0,2	0,2	0,22	1,7	0,5	DERIVACIÓN	0,34	5,34	85,83
TRAMO 1-3	0,18	0,04	4,69	0,2	0,2	0,22	1,7	1,5	CODO	0,44	8,36	88,85

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 6 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	29,8	CODO (5)	2,6	89,63	89,63
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5	DERIVACIÓN	0,37	5,16	94,78
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	2	CODO	0,48	8,47	98,10

CLIMATIZADORA QUIRÓFANO 7 (EXTRACCIÓN)	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,45	0,08	5,68	0,4	0,2	0,30	1,32	34,7	CODO (5)	2,6	96,09	96,09
TRAMO 1-2	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	0,5	DERIVACIÓN	0,37	5,16	101,25
TRAMO 1-3	0,23	0,05	4,5	0,25	0,2	0,24	1,32	2,1	CODO	0,48	8,60	104,70

EXTRACCIÓN VESTUARIOS	CAUDAL (m ³ /s)	ÁREA SELECCIONADA (m ²)	VELOCIDAD (m/s)	ANCHO (m)	ALTO (m)	DIÁMETRO EQUIVALENTE (m)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (Pa/m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	ACCESORIOS	COEFICIENTE DE PÉRDIDA	PÉRDIDA DE CARGA EN TRAMO (Pa)	PÉRDIDA DE CARGA ACUMULADA (Pa)
TRAMO INICIAL	0,52	0,25	2,07	0,50	0,50	0,55	0,11	14,5	CODO (4)	1,76	6,11	6,11
TRAMO 1-2	0,13	0,07	1,88	0,35	0,20	0,29	0,19	0,6	DERIVACIÓN	0,55	1,28	7,39
TRAMO 1-3	0,39	0,2	1,93	0,50	0,40	0,49	0,10	1,3	DERIVACIÓN	0,80	1,91	8,02
TRAMO 3-4	0,13	0,07	1,88	0,35	0,20	0,29	0,19	2,3	CONTRACCIÓN	0,05	0,54	8,56
TRAMO 3-5	0,25	0,12	2,12	0,40	0,30	0,38	0,17	2,0	DERIVACIÓN	0,69	2,19	10,22
TRAMO 5-6	0,04	0,02	2,00	0,20	0,10	0,15	0,46	2,0	DERIVACIÓN	0,55	2,23	12,45
TRAMO 6-7	0,02	0,01	2,00	0,10	0,10	0,11	0,70	1,1	CONTRACCIÓN	0,05	0,86	13,30
TRAMO 5-8	0,21	0,12	1,79	0,40	0,30	0,38	0,13	1,6	DERIVACIÓN	1,20	2,50	12,72
TRAMO 8-9	0,19	0,09	2,16	0,30	0,30	0,33	0,21	1,1	CONTRACCIÓN	0,05	0,38	13,09
TRAMO 9-10	0,17	0,09	1,94	0,30	0,30	0,33	0,18	1,2	0		0,21	13,30
TRAMO 10-11	0,15	0,09	1,72	0,30	0,30	0,33	0,14	0,3	0		0,04	13,34
TRAMO 11-12	0,02	0,01	2,00	0,10	0,10	0,11	0,70	0,7	CONTRACCIÓN	0,05	0,62	13,96
TRAMO 11-13	0,13	0,07	1,92	0,35	0,20	0,29	0,20	2,2	DERIVACIÓN	1,20	3,08	16,42

ANEJO 5

CÁLCULO DE POTENCIA TÉRMICA PARA CADA UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE

Anejo 5

Rafael Boado de la Fuente

	CALOR REFRIGERACIÓN (W)	CALOR DE REFRIGERACIÓN LATENTE (W)	CALOR DE REFRIGERACIÓN SENSIBLE (W)	FCSE	Tª DE ROCÍO DE LA UTA (°C)	CAUDAL DE IMPULSIÓN (m3/h)	CAUDAL DE AIRE EXTERIOR(m3/h)
CL 1	5353,91	1412,18	3941,73	0,74	11,50	1159,33	1635,20
CL 2	5353,91	1412,18	3941,73	0,74	11,50	1159,33	1635,20
CL 3	5374,15	1424,51	3949,64	0,73	11,40	1152,44	1658,00
CL 4	5192,82	1315,29	3877,53	0,75	11,80	1168,50	1456,00
CL 5	5034,05	1218,50	3815,55	0,76	11,90	1159,32	1277,00
CL 6	5353,79	1412,08	3941,72	0,74	11,50	1159,33	1635,00
CL 7	5353,79	1412,08	3941,72	0,74	11,50	1159,33	1635,00
CL 8	53570,43	12055,38	41515,04	0,77	12,00	12719,07	9845,00
CL 9	16181,78	2497,62	13684,16	0,85	13,00	4573,58	2422,00
CL 10	6376,79	1888,77	4488,02	0,70	10,80	1250,00	1296,00

	CAUDAL DE RECIRCULACIÓN (m3/h)	Tª ENTRADA A UTA (°C)	Tª SALIDA DE UAA (°C)	ENTALPÍA 3 (kJ/kg)	ENTALPÍA 5 (kJ/kg)	POTENCIA FRIGORÍFICA (W)
CL 1	0	25,44	14,29	56,99	27,09	16297,5
CL 2	0	25,44	14,29	56,99	27,09	16297,5
CL 3	0	25,44	14,21	56,99	26,94	16607,6
CL 4	0	25,44	14,53	56,99	27,53	14297,9
CL 5	0	25,44	14,61	56,99	27,68	12476,3
CL 6	0	25,44	14,29	56,99	27,09	16295,5
CL 7	0	25,44	14,29	56,99	27,09	16295,5
CL 8	2874,07	25,11	14,62	56,03	27,70	120110,4
CL 9	2151,58	24,76	15,35	55,02	29,07	39561,5
CL 10	0	25,44	13,73	56,99	26,06	13361,8

Anejo 5

Rafael Boado de la Fuente

	CALOR CALEFACCIÓN (W)	TEMPERATURA SALIDA DE UTA (°C)	TEMPERATURA ENTRADA A LA UTA (°C)	ENTALPÍA SALIDA UTA (kJ/kg)	HUMEDAD ABSOLUTA SALIDA UTA (kg agua/kg aire)	CALOR LATENTE DE VAPORIZACIÓN DEL AGUA (kJ/kg)
CL 1	1226,49	26,20	4,52	53,40	0,01063	2257
CL 2	1212,84	26,17	4,52	53,32	0,01061	2257
CL 3	1229,45	26,17	4,52	53,32	0,01061	2257
CL 4	1079,87	26,17	4,52	53,32	0,01061	2257
CL 5	964,40	26,21	4,52	53,43	0,01063	2257
CL 6	1226,49	26,20	4,52	53,40	0,01063	2257
CL 7	1226,49	26,20	4,52	53,40	0,01063	2257
CL 8	12223,43	24,81	8,92	49,80	0,01102	2257
CL 9	3985,02	26,55	13,68	54,33	0,01085	2257
CL 10	942,08	26,13	4,52	53,22	0,01058	2257

	CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE (kJ/kg.K)	CALOR ESPECÍFICO DEL VAPOR DE AGUA (kJ/kg.K)	Tª TRAS CALENTAMIENTO Y HUMECTACIÓN	POTENCIA DE CALEFACCIÓN (W)
CL 1	1,012	2,08	28,44	13362,86
CL 2	1,012	2,08	28,41	13344,66
CL 3	1,012	2,08	28,41	13530,73
CL 4	1,012	2,08	28,41	11882,23
CL 5	1,012	2,08	28,47	10448,30
CL 6	1,012	2,08	28,44	13361,22
CL 7	1,012	2,08	28,44	13361,22
CL 8	1,012	2,08	24,09	65901,87
CL 9	1,012	2,08	28,84	23690,17
CL 10	1,012	2,08	28,38	10563,43

ANEJO 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Contenido

1. MEMORIA.....	3
1.1. Objeto del estudio.....	3
1.2. Derechos y obligaciones	3
1.2.1. <i>Derecho a la protección frente a los riesgos laborales</i>	3
1.2.2. <i>Principio de la acción preventiva</i>	4
1.2.3. <i>Evaluación de los riesgos</i>	5
1.2.4. <i>Equipos de trabajo y medios de protección</i>	6
1.3. Memoria informativa.....	7
1.3.1. <i>Emplazamiento</i>	7
1.3.2. <i>Denominación</i>	7
1.3.3. <i>Centros asistenciales próximos en caso de accidente:</i>	7
1.3.4. <i>Teléfonos de interés</i>	7
1.3.5. <i>Medicina preventiva y primeros auxilios</i>	8
1.3.6. <i>Medios materiales</i>	9
1.3.7. <i>Equipos de trabajo y herramientas</i>	9
1.4. Identificación de riesgos	10
1.4.1. <i>Todas las fases de trabajo</i>	10
1.4.2. <i>Instalación de conductos</i>	10
1.4.3. <i>Soldadura de conductos</i>	10
1.4.4. <i>Instalación de cableado de señal y eléctrico</i>	11
1.4.5. <i>Instalación eléctrica de los equipos</i>	11
1.4.6. <i>Instalación de cuadro eléctrico de control y protección</i>	11
1.4.7. <i>Colocación de máquinas de exterior en terraza y trabajos en terraza</i>	12
1.4.8. <i>Colocación de consolas y cassettes de interior</i>	12
1.5. Medidas preventivas, de protección, EPI's.	12
1.5.1. <i>Elementos de protección individual</i>	12
1.5.2. <i>Trabajos con riesgo eléctrico</i>	13
1.5.3. <i>Trabajos en altura</i>	14
1.5.4. <i>Trabajos de soldadura</i>	16
1.5.5. <i>Trabajos de corte y manipulación de elementos metálicos</i>	17
1.5.6. <i>Riesgos por la utilización de carretillas o plataformas</i>	17
1.6. Medidas de emergencia	20

1.6.1.	<i>Medidas generales y planificación</i>	20
1.6.2.	<i>Vías y salidas de emergencia</i>	20
1.7.	DetECCIÓN y extinción de incendios.....	21
1.7.1.	<i>Disposiciones generales</i>	21
1.7.2.	<i>Medidas de prevención y extinción</i>	21
1.8.	Señalización de aplicación y zonas de obras	22
1.8.1.	<i>Señales de prohibición</i>	22
1.8.2.	<i>Señales de advertencia</i>	24
1.8.3.	<i>Señales de obligación</i>	28
1.9.	Planos.....	30
1.9.1.	<i>Plano de la situación de los hospitales cercanos</i>	30
2.	PLIEGO DE CONDICIONES	31
2.1.	Objetivo	31
2.2.	Normas aplicables en la obra	31
2.3.	Grado de definición de las unidades de obra.....	32
2.4.	Condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección colectiva	33
2.4.1.	<i>Condiciones generales</i>	33
2.4.2.	<i>Condiciones específicas</i>	33
2.5.	Condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección individual	35
2.5.1.	<i>Condiciones generales</i>	35
2.5.2.	<i>Condiciones específicas</i>	35
2.5.3.	<i>Instalaciones de higiene y bienestar</i>	36
2.5.4.	<i>Información</i>	36
2.5.5.	<i>Plan de seguridad y salud</i>	36
2.5.6.	<i>Aviso previo e información a la autoridad laboral</i>	37
2.5.7.	<i>Partes de accidente</i>	37
3.	PRESUPUESTO.....	38
3.1.	Protecciones individuales.....	38
3.2.	Protecciones colectivas	38
3.3.	Protecciones sanitarias e instalaciones de bienestar	39
3.4.	Mano de obra de seguridad y salud	39
3.5.	Resumen de presupuesto	40

1. MEMORIA

1.1. Objeto del estudio

El objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud es describir las medidas de protección a llevar a cabo durante las obras de instalación del sistema de climatización en el bloque quirúrgico de un hospital. Para esto se cumplirá con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; el R.D. 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención; el R.D. 485/1997 de 14 de abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo; el R.D. 486/1997 de 14 de abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo y en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Este plan recoge los riesgos generales y específicos de los puestos de trabajo que afectan al personal, así como las medidas preventivas aplicables.

Los trabajadores serán informados de los riesgos y medidas preventivas que les afectan y que se exponen en este estudio.

1.2. Derechos y obligaciones

Según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, dichos derechos y obligaciones están contenidos en los siguientes artículos:

1.2.1. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Según el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de la presente ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

1.2.2. Principio de la acción preventiva

Según el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a. Evitar los riesgos.
 - b. Combatir los riesgos en su origen.
 - c. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - d. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - e. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

- f. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - g. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - h. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
 2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
 3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
 4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
 5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

1.2.3. Evaluación de los riesgos

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Quando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de

trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

1.2.4. Equipos de trabajo y medios de protección

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a. La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
 - b. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

1.3. Memoria informativa

1.3.1. Emplazamiento

La obra está situada en el complejo hospitalario Teresa Herrera, en el ayuntamiento de A Coruña, provincia de A Coruña.

1.3.2. Denominación

La obra del proyecto consiste en la instalación del sistema de climatización en el bloque quirúrgico del hospital Teresa Herrera.

1.3.3. Centros asistenciales próximos en caso de accidente:

- HOSPITAL TERESA HERRERA – MATERNO INFANTIL
As Xubias, s/n, 15006, A Coruña, A Coruña
Teléfono: 981 178 000
- COMPLEXO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO A CORUÑA
Xubias de Arriba, nº 84, 15006, A Coruña, A Coruña.
Teléfono: 981 178 007
- HOSPITAL SAN RAFAEL
As Xubias, nº 82, 15006, A Coruña, A Coruña
Teléfono: 915 649 943

1.3.4. Teléfonos de interés

- Policía Nacional: 981 16 63 00 / 091
- Policía Local: 981 18 42 25 / 092
- Guardia Civil: 981 16 78 00 / 062
- Ambulancias: 061
- Emergencias: 112

1.3.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se establecerán las medidas precisas para la implantación de un sistema sanitario para la prevención de enfermedades profesionales, en función de los riesgos posibles y la atención de primeros auxilios en la propia obra para lo cual se dispondrá en la oficina de obra de un botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos, servicios propios, mutuas patronales y mutualidades laborales y ambulatorios a donde serán trasladados los accidentados para su tratamiento.

También habrá en la obra, colocados en un sitio visible, una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados, servicios de urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar el más rápido traslado de los accidentados.

Reconocimiento médico

El empresario garantizará la vigilancia periódica del estado de salud de sus trabajadores en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Todo trabajador que comience a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que se repetirá en el período de un año. El mismo consistirá en un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimentos en la orina, recuento de hematíes, fórmula Leucocitaria y velocidad de entropsedimentación, así como un examen psicotécnico elemental.

Botiquines

El botiquín contendrá todo lo necesario para realizar curas de urgencia y sus elementos deberán ser inmediatamente repuestos cuando se acaben. El contenido mínimo será:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura.
- Material quirúrgico.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antiespasmorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables deberá realizarse por personal sanitario.

El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, anestésicos, etc. requiere la consulta y asesoramiento de un facultativo.

Los elementos que contenga el botiquín serán adecuados a los fines que han de servir y tendrán fácil acceso. Además, se prestará especial atención a la caducidad de los medicamentos, procediendo a sustituirlos en caso necesario.

A mayores, el botiquín contendrá las normas básicas a seguir para primeros auxilios, curas de urgencia, principios de reanimación, etc.

Normas de primeros auxilios

Estas normas estarán encaminadas a realizar el rescate o cura de los operarios accidentados. Para asegurarse de la eficacia de estas normas, estas deberán ser simples y exactas, de fácil comprensión y de aplicación rápida y fácil.

Las normas estarán en un lugar visible y accesible en la obra y ofrecerán una guía de conducta en caso de accidentados aprisionados, pérdidas de conocimiento, asfixia, hemorragias, quemaduras, contusiones, fracturas, etc.

1.3.6. Medios materiales

- Escaleras de mano.
- Plataforma telescópica.
- Bomba de carga-descarga.
- Carretilla.
- Grúa elevadora.

1.3.7. Equipos de trabajo y herramientas.

- Taladro.
- Radial.
- Equipo de regulación, medición y carga de gas refrigerante.
- Herramientas mecánicas (llaves, destornilladores,...).
- Herramientas de colocación de conductos de aire.
- Herramientas para trabajos de conexionado e instalación eléctrica.

1.4. Identificación de riesgos

1.4.1. Todas las fases de trabajo

- Atropello o golpes con vehículos.
- Exposición al ruido.
- Incendio.
- Pisadas sobre objetos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.

1.4.2. Instalación de conductos

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Choque o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones.

1.4.3. Soldadura de conductos

- Proyecciones y quemaduras.
- Exposición a humos y gases.
- Explosión o incendio por fugas de gases o presencia de aceite.
- Contactos eléctricos.

1.4.4. Instalación de cableado de señal y eléctrico

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Contactos eléctricos.
- Choque o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones.

1.4.5. Instalación eléctrica de los equipos

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Choque o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones.
- Contactos eléctricos.

1.4.6. Instalación de cuadro eléctrico de control y protección

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choque o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos eléctricos.

1.4.7. Colocación de máquinas de exterior en terraza y trabajos en terraza

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.

1.4.8. Colocación de consolas y cassettes de interior

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Choque o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones o cortes en manos.
- Sobreesfuerzos.

1.5. Medidas preventivas, de protección, EPI's.

1.5.1. Elementos de protección individual

- Se guardarán entre jornadas según las instrucciones del fabricante.
- Los equipos serán reparados cuando se detecten deterioros de sus componentes.
- Todos los trabajadores llevarán ropa de trabajo y zapatos de seguridad.
- Se utilizarán gafas de seguridad o careta protectora en trabajos donde se despidan partículas.
- En los trabajos en altura se empleará arnés.
- Todos los trabajadores emplearán casco de obra.
- En trabajos de tensión se utilizarán guantes aislados.

1.5.2. Trabajos con riesgo eléctrico

Trabajos eléctricos sin tensión

- Aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar a la instalación en la que se trabaje.
- Bloquear los aparatos de corte.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Realizar puesta a tierra y en cortocircuito. Se realizará lo más cerca posible del lugar del trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
- Después de la ejecución del trabajo y antes de dar tensión a la instalación, debe realizarse lo siguiente:
 - En el lugar de trabajo:
 - Notificar que se procederá a dar tensión.
 - Retirar respuestas en cortocircuito.
 - En el lugar de corte:
 - Retirar enclavamiento o bloque y/o señalización.
 - Cerrar circuitos.

Trabajos eléctricos con tensión

- Todo personal en trabajos en Baja Tensión, debe estar adiestrado en los métodos de trabajo.
- Deben colocarse elementos aislantes en el suelo.
- Emplear casco, guantes aislantes para baja tensión y herramientas aisladas.
- Utilizar ropas secas y llevar ropa de lluvia. Cubrirán brazos y piernas y no tendrán partes conductoras.
- Aislar conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión.
- Prohibido realizar trabajos en tensión en lugares con riesgo de explosión.
- Debe haber extintores de CO₂ donde se trabaje en tensión.

1.5.3. Trabajos en altura

Son aquellos que puedan suponer una caída de 2 metros.

Se suelen emplear escaleras de mano y carretillas autopropulsadas. Además de estos riesgos, existe el riesgo de caídas por los huecos de las escaleras o por los huecos centrales de la planta. Se verificará que estos huecos están acotados por barandillas.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el 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.

Andamios

- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A intervalos regulares en lo sucesivo.
 - Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Trabajos en altura con arnés

Serán realizados por personas específicamente entrenadas y capacitadas. El arnés será empleado en todo trabajo que implique una caída libre a partir de 2 metros de altura. Para esta situación se emplearán arneses anticaída con toma frontal o dorsal superior.

Los arneses deben cumplir el requerimiento de resistencia indicado en la norma UNE-EN 361.

Sobre los arneses no se efectuarán modificaciones en costuras, cintas o piezas metálicas.

Siempre que se realicen trabajos de altura en los que el trabajador se tenga que desplazar se debe instalar una línea de vida que abarque todo el recorrido del trabajador y permita realizar su trabajo con comodidad y seguridad.

Aparatos elevadores

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
 - Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - Instalarse y utilizarse correctamente.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

1.5.4. Trabajos de soldadura

El gas más empleado es el acetileno, que combinado con oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte, el tipo de soldadura por gas más utilizado.

Los riesgos que supone son:

- Caída desde altura.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Como medidas preventivas el transporte y suministro de botellas o bombonas de gases licuados se realizarán en las siguientes condiciones:

- Protección de las válvulas de corte.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán las botellas o bombonas de gases sobre bateas enjauladas de posición vertical, y atadas.

Todo esto para botellas tanto llenas como vacías.

Por otro lado, los equipos de protección personal serán:

- Casco de polietileno.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos, polainas y mandil de cuero.

1.5.5. Trabajos de corte y manipulación de elementos metálicos

Los riesgos que conllevan son:

- Cortes y heridas en manos y pies.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Las medidas preventivas para estos trabajos serán:

- Espacio para el acopio de los redondos de ferralla.
- Almacenamiento horizontal de paquetes redondos.
- Almacenamiento de recortes de hierro y acero para transporte.
- Barrido periódico de puntas.
- Prohibido el transporte de armaduras de pilares en posición vertical.
- Prohibido el montaje de zunchos perimetrales sin instalar redes o barandillas de protección.

Los equipos de protección personal serán:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón con arnés de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.5.6. Riesgos por la utilización de carretillas o plataformas

Riesgos por la utilización de carretillas

Las carretillas automotoras son las máquinas que se desplazan por el suelo, destinadas a transportar, empujar, tirar o levantar cargas.

Los riesgos específicos son:

- Caída de elementos transportados.
- Caída de objetos almacenados.
- Caída del conductor.
- Vuelco de la carretilla.
- Colisiones con otros elementos móviles o no.
- Contaminación de la atmósfera.
- Atrapamiento en órganos móviles.
- Riesgo de incendio y explosión en carretillas a gasoil o gas.

Los elementos de protección individual recomendados son:

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.

Las normas para la correcta actuación son:

- Condiciones físicas adecuadas del conductor.
- Conocimiento del conductor de los mandos de la carretilla.
- Adecuación del retrovisor y colocación del cinturón de seguridad.
- Respetar la carga nominal de la carretilla.
- Elevación de la horquilla a 15 cm.
- No superar 10 km por hora en locales y 20 km por hora en exterior.
- No permitir subir a otros compañeros al lado o a la horquilla.
- No permitir el paso de personal por debajo de la horquilla elevada.

Además, será necesario llevar a cabo algunas acciones de mantenimiento:

- Revisión periódica de frenos, dirección, iluminación, reguladores, válvulas de descarga del circuito elevador, neumáticos, etc.
- Revisión periódica de protectores y dispositivos de seguridad.
- Inspección del estado de baterías, motores, controles, etc.

Riesgos por la utilización de plataformas

Son máquinas empleadas para desplazar personas hasta una posición de trabajo. Las hay articuladas, telescópicas, autopropulsadas de tijera, etc.

Sus riesgos específicos son:

- Caída de elementos transportados.
- Caída de elementos almacenados.
- Caída del conductor.
- Vuelco de la plataforma.
- Colisiones con otros elementos.
- Contaminación de la atmosfera.
- Atrapamiento en órganos móviles.
- Riesgo de incendio y explosión en plataformas a gasoil o gas.

Los elementos de protección a emplear son:

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.

Las normas para la correcta utilización son:

- La plataforma debe contar con barandillas en todo su perímetro a una altura mínima de 0,9 m.
- Debe existir una protección que impida que caigan objetos sobre las personas.
- La puerta de acceso debe tener la abertura hacia el interior y contar con un cierre o bloqueo automático.
- El suelo debe ser antideslizante y debe soportar la carga máxima de utilización.
- La plataforma debe disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.
- Habrá sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo.
- Las bases de apoyo se deben adaptar a superficies con desnivel máximo de 10 °.
- Se contará con topes y medios mecánicos que impidan movimientos incontrolados en posición de transporte.
- Está prohibido trabajar con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura, ni usar plataformas en recintos cerrados.

Además es necesario:

- Comprobar el correcto funcionamiento de los controles de operación, evaluar defectos y avisar al equipo de mantenimiento.
- Limpiar la superficie de la plataforma.
- Revisar periódicamente frenos, dirección, avisadores, iluminación, neumáticos, etc.
- Revisar periódicamente los protectores y dispositivos de seguridad.

1.6. Medidas de emergencia

1.6.1. Medidas generales y planificación

El empresario reflejará en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecerá las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, luchas contra incendios y evacuación de personas. En el Plan de Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra. Además, en un lugar visible de la obra deberán figurar las indicaciones sobre las medidas a tomar por los trabajadores en caso de emergencia.

1.6.2. Vías y salidas de emergencia

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de

la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

1.7. Detección y extinción de incendios

1.7.1. Disposiciones generales

- Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas, de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

1.7.2. Medidas de prevención y extinción

- Uso de agua: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas a distancias convenientes y cercanas a los lugares de trabajo, colocándose junto a dichas tomas mangueras con la sección y resistencia adecuadas. En el caso de carecer de agua, se instalarán depósitos.

- Extintores portátiles: estarán colocados en un sitio visible y de fácil acceso en los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, inmediatamente después de usarlos, por empresas autorizadas.
- Prohibiciones: se prohibirá fumar e introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición en lugares de trabajo y dependencias con alto riesgo de incendio. Esto se indicará por medio de carteles en la entrada de dichos locales. Además, quedará prohibido introducir herramientas de trabajo no autorizadas por la empresa.

1.8. Señalización de aplicación y zonas de obras

Se clasificarán en:


- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia.
- Señales de obligación.
- Señales de información.

1.8.1. Señales de prohibición

Según el Real Decreto 485/1997, las señales de prohibición son:

	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO

	<p>PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES</p>
	<p>PROHIBIDO APAGAR CON AGUA</p>
	<p>AGUA NO POTABLE</p>
	<p>ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS</p>
	<p>PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN</p>

	NO TOCAR
---	----------

1.8.2. Señales de advertencia

Según el Real Decreto 485/1997, las señales de prohibición son:

	MATERIAS INFLAMABLES
	MATERIAS EXPLOSIVAS
	MATERIAS TÓXICAS









	MATERIAS CORROSIVAS
	MATERIAS RADIATIVAS
	CARGAS SUSPENDIDAS
	VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN
	RIESGO ELÉCTRICO

	PELIGRO EN GENERAL
	RADIACIONES LÁSER
	MATERIAS COMBURENTES
	RADIACIONES NO IONIZANTES
	CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

	RIESGO DE TROPEZAR
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL
	RIESGO BIOLÓGICO
	BAJA TEMPERATURA

1.8.3. Señales de obligación

Según el Real Decreto 485/1997, las señales de prohibición son:

 USO OBLIGATORIO DE GAFAS	 USO OBLIGATORIO DE CASCO
 USO OBLIGATORIO DE CASCOS	 USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA
 USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	 USO OBLIGATORIO DE GUANTES PARA MANIPULAR HIERRO O CHAPA
 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PANTALLA PROTECTORA	 USO OBLIGATORIO DE ARNES DE SEGURIDAD

 <p>PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS</p>	 <p>OBLIGACIÓN GENERAL</p>
 <p>USO OBLIGATORIO ROPA PROTECTORA</p>	

1.9. Planos

1.9.1. Plano de la situación de los hospitales cercanos



2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. Objetivo

El Pliego de Condiciones tiene como fin:

- Exponer las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este estudio.
- Concretar la calidad de la prevención y su correcto montaje.
- Fijar los niveles de calidad de los elementos de la prevención.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud.

2.2. Normas aplicables en la obra

- ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo; el REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio; el REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio; el REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo; el REAL DECRETO 665/1997 y el REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo y el REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, que derogan o modifican algunos artículos de la ORDEN de 9 de marzo de 1971 también se tendrán en cuenta.
- ORDEN de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen modelos para la notificación de accidentes de trabajo y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. La LEY 35/2014, de 26 de diciembre; la LEY 14/2013, de 27 de septiembre; la LEY Orgánica 3/2007, de 22 de marzo; la LEY 31/2005, de 29 de diciembre; la LEY 54/2003, de 12 de diciembre; el REAL DECRETO Legislativo 5/2000, de 4 de agosto; la LEY 39/1999, de 5 de febrero y la LEY 50/1998, de 30 de diciembre, también se contemplan por modificar o derogar artículos de la citada LEY 31/1995, de 8 de noviembre.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. El REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre; el REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio; el REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo; el REAL DECRETO 298/2009, de 6 de

marzo; el REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo y el REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, también son considerados por modificar o derogar artículos del REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. También se considera el REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el artículo 1 y anexos III y VII del REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril.
- 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. También se considera el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el anexo I del REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y sus modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, y sus modificaciones posteriores. El REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo; el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, y el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre también son tenidos en cuenta por modificar o derogar artículos del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y sus modificaciones posteriores.

2.3. Grado de definición de las unidades de obra

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y finalización de cualquiera de las unidades de obra de seguridad que no figuren especificados en la descomposición o descripción de los precios o en la descripción de los equipos a emplear se considerarán incluidos en el precio de la obra.

2.4. Condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección colectiva

2.4.1. Condiciones generales

Las protecciones colectivas definidas en el estudio están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. Además cumplirán las siguientes condiciones:

- Las protecciones colectivas estarán en acopio disponible para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Serán nuevas si sus componentes tienen caducidad de uso conocidas.
- Estarán en acopio real en la obra antes de su uso, con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Serán instaladas antes de cualquier trabajo que requiera su montaje.
- No se iniciará ningún trabajo que requiera protección colectiva mientras esta no esté montada.
- Las protecciones colectivas que sufran de algún deterioro serán desmontadas inmediatamente y los trabajos que se realicen con estas protecciones serán paralizados.
- El Contratista adjudicatario está obligado al montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva.
- El Contratista adjudicatario está obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada las protecciones que fallen hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección de Obra.

2.4.2. Condiciones específicas

Tapas de huecos horizontales

Serán de madera o metálicas y cubrirán pozos, arquetas y huecos de luces inferiores a 2,5 m. Además, los huecos quedarán cubiertos en toda su dimensión más de 10 cm de lado en todo su perímetro.

Las tapas quedarán inmovilizadas en el hueco mediante un bastidor colocado en la parte inferior de la tapa.

Pasarelas de seguridad

Se colocarán entre dos puntos separados por un obstáculo. Serán horizontales o inclinadas un máximo de 30 °.

El material empleado será madera de pino y en cada extremo llevará un anclaje con redondos de acero corrugado.

Barandilla de protección

Se colocarán en pasarelas, salientes y voladizos donde haya una caída superior a 2 metros. Tendrán una altura de 0,9 metros y se señalarán con pintura amarilla y negra formando franjas.

Cartel indicativo de riesgos

Estarán colocados en todos aquellos lugares donde sea necesario informar de un riesgo o para recordar el uso de protecciones personales.

Cordón de balizamiento reflectante

Se utilizará en zonas donde se deba impedir el paso de personal o para evitar un peligro.

Además del cordón se emplearán carteles informativos.

Extintores

Serán de polvo polivalente de 6 kg y estarán colocados en el vestuario del personal de obra, en el comedor y en el almacén de materiales. Deberán ser nuevos y estarán colocados sobre patillas de cuelgue.

2.5. Condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección individual

2.5.1. Condiciones generales

Los equipos de protección individual serán los dispositivos o medios que disponga una persona con el fin de protegerse contra los riesgos que amenacen su salud. Cumplirán que:

- Tendrán la marca CE.
- Serán revisados por el coordinador de seguridad y salud, que en caso de que lleguen a su fecha de caducidad, autorizará su eliminación.
- Aquellos equipos que estén rotos serán sustituidos de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra.

2.5.2. Condiciones específicas

Casco de seguridad

Será obligatorio llevarlo en todos los lugares de la obra excepto en oficinas o talleres.

Lo empleará todo el personal contratado por la empresa principal, los subcontratistas y los autónomos, así como el personal de oficina que acceda a la obra, jefes de obra, representantes u otras personalidades.

Gafas de seguridad

Se empleará en trabajos con riesgo de proyección de partículas por todo aquel trabajador que según el Coordinador de Seguridad y Salud esté en riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

Mascarilla de papel filtrante

La emplearán de forma obligatoria todas aquellas personas que estén en lugares con concentración de polvo o en trabajos de producción del mismo.

Cascos protectores

Serán empleados obligatoriamente por todo el personal, independientemente de su categoría profesional, que esté sometido a una presión sonora igual o superior a 80 dB.

Cinturón anticaídas

Será empleado por cualquier trabajador con riesgo de caída desde altura, en trabajos de montaje y desmontaje de protecciones o grúas, por ejemplo.

Trajes de trabajo

Será usado por todos los trabajadores que estén en la obra, ya sean de la plantilla de la empresa principal como subcontratistas o autónomos.

2.5.3. Instalaciones de higiene y bienestar

La obra dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos. Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales y asientos. Por otro lado los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una duchas por cada 5 trabajadores y un W.C. por cada 10.

2.5.4. Información

Los trabajadores deberán ser informados por los contratistas o subcontratistas sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, según el REAL DECRETO 1627/1997 y la LEY de Prevención de Riesgos Laborales.

2.5.5. Plan de seguridad y salud

Tanto el contratista principal como los contratistas y subcontratistas deberán redactar un Plan de Seguridad y Salud en donde se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio. De esta forma, los distintos planes conformarán el documento de evaluación de riesgos en la obra y de planificación de la actividad preventiva.

Las condiciones, contenido y demás circunstancias requeridas para el plan, serán las recogidas en el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se

establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este plan deberá ser aprobado para poder iniciar la obra y estará a disposición permanente en ellas para cualquier interesado.

2.5.6. Aviso previo e información a la autoridad laboral

El promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo efectivo de los trabajos según el REAL DECRETO 1627/1997.

Por otro lado, cada contratista informará a la Autoridad Laboral la apertura del centro de trabajo. En dicha comunicación se incluirá el plan de seguridad y salud en la obra.

2.5.7. Partes de accidente

En caso de accidente, el parte realizado deberá contener:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año del accidente.
- Nombre/s del/los accidentado/s.
- Categoría profesional.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar del accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia del accidente.
- Posibles fallos humanos.
- Testigos del accidente.
- Lugar de realización de la primera cura.
- Centro asistencial al que se realizó el traslado.
- Informe médico inicial.

En caso de que haya incidencias pero no accidentes, estas ser recogerán igualmente.

3. PRESUPUESTO

3.1. Protecciones individuales

Código	Unidad	Descripción	Nº de unidades	Precio (€)	Importe total (€)
1.1	Ud.	Casco de seguridad, homologado CE	5	3,50	17,50
1.2	Ud.	Gafas protectoras, homologado CE	5	12,20	61,00
1.3	Ud.	Protectores auditivos homologados CE	3	9,00	27,00
1.4	Ud.	Par de guante aislantes, homologados CE	2	30,15	60,30
1.5	Ud.	Anticaídas, homologado CE	2	245,40	490,80
1.6	Ud.	Arnés de seguridad, homologado CE	3	40,25	120,75
1.7	Ud.	Par de botas aislantes, homologado CE	3	25,89	77,67
1.8	Ud.	Gafas antipolvo, homologadas CE	5	2,75	13,75
1.9	Ud.	Par de botas de seguridad de plantilla metálica, homologado CE	5	46,25	231,25
1.10	Ud.	Par de guantes de lona, homologado CE	5	3,40	17,00
1.11	Ud.	Mono de trabajo para construcción	5	20,45	102,25
1.12	Ud.	Cinturón de seguridad clase A, con guardaclavos, cuerda regulable y 2 mosquetones, homologada CE	5	67,54	337,70
TOTAL (€)					1556,97

3.2. Protecciones colectivas

Código	Unidad	Descripción	Nº de unidades	Precio (€)	Importe total (€)
2.1	m ²	Red horizontal para protección de huecos. Malla de 75x75 mm	30	3,70	111,00
2.2	Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico	6	20,05	120,30
2.3	Ud.	Cartel indicativo de peligro por zonas de obra	6	8,25	49,5
2.4	m.l.	Cinta de balizamiento amarilla y negra	45	1,68	75,6

2.5	Ud.	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco	3	8,25	24,75
2.6	Ud.	Señal de peligro triangular normalizada	3	39,54	118,62
2.7	Ud.	Cartel indicativo de uso obligatorio de gafas de protección	2	8,25	16,5
2.8	Ud.	Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón o arnés	3	8,25	24,75
2.9	Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 kg	2	30,00	60,00
TOTAL (€)					601,02

3.3. Protecciones sanitarias e instalaciones de bienestar

Código	Unidad	Descripción	Nº de unidades	Precio (€)	Importe total (€)
3.1	Ud.	Portarrollos industrial para aseos	1	14,50	14,50
3.2	Ud.	Jabonera industrial	1	5,45	5,45
3.3	Ud.	Espejo de 80x40 cm	1	50,25	50,25
3.4	Ud.	Acometida de fontanería a casetas de obra	1	88,75	88,75
3.5	Ud.	Depósito de basuras de 800 litros	1	19,56	19,56
3.6	Ud.	Reposición de material de botiquín	1	40,78	40,78
3.7	Ud.	Botiquín de obra instalado	1	21,65	21,65
3.8	Ud.	Taquilla metálica individual	5	14,59	72,95
3.9	Ud.	Acometida de saneamiento a casetas de obra	1	75,65	75,65
3.10	Ud.	Acometida de electricidad a casetas de obra	1	101,54	101,54
3.11	Ud.	Caseta prefabricada para aseos de obra	1	225,23	225,23
TOTAL (€)					716,31

3.4. Mano de obra de seguridad y salud

Código	Unidad	Descripción	Nº de unidades	Precio (€)	Importe total (€)
4.1	Horas	Formación de seguridad e higiene en el trabajo	15	13,50	202,50
4.2	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	5	45,45	227,25
4.3	Horas	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra	6	23,00	138,00
TOTAL (€)					567,75

3.5. Resumen de presupuesto

Protecciones individuales	1.556,97 €
Protecciones colectivas	601,02 €
Protecciones sanitarias e instalaciones de bienestar	716,31 €
Mano de obra de seguridad y salud	567,75 €
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.442,05 €

TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON 5 CÉNTIMOS

Ferrol, julio 2017

Rafael Boado de la Fuente



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2017/18

*CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN
HOSPITAL EN A CORUÑA*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento II

PLANOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



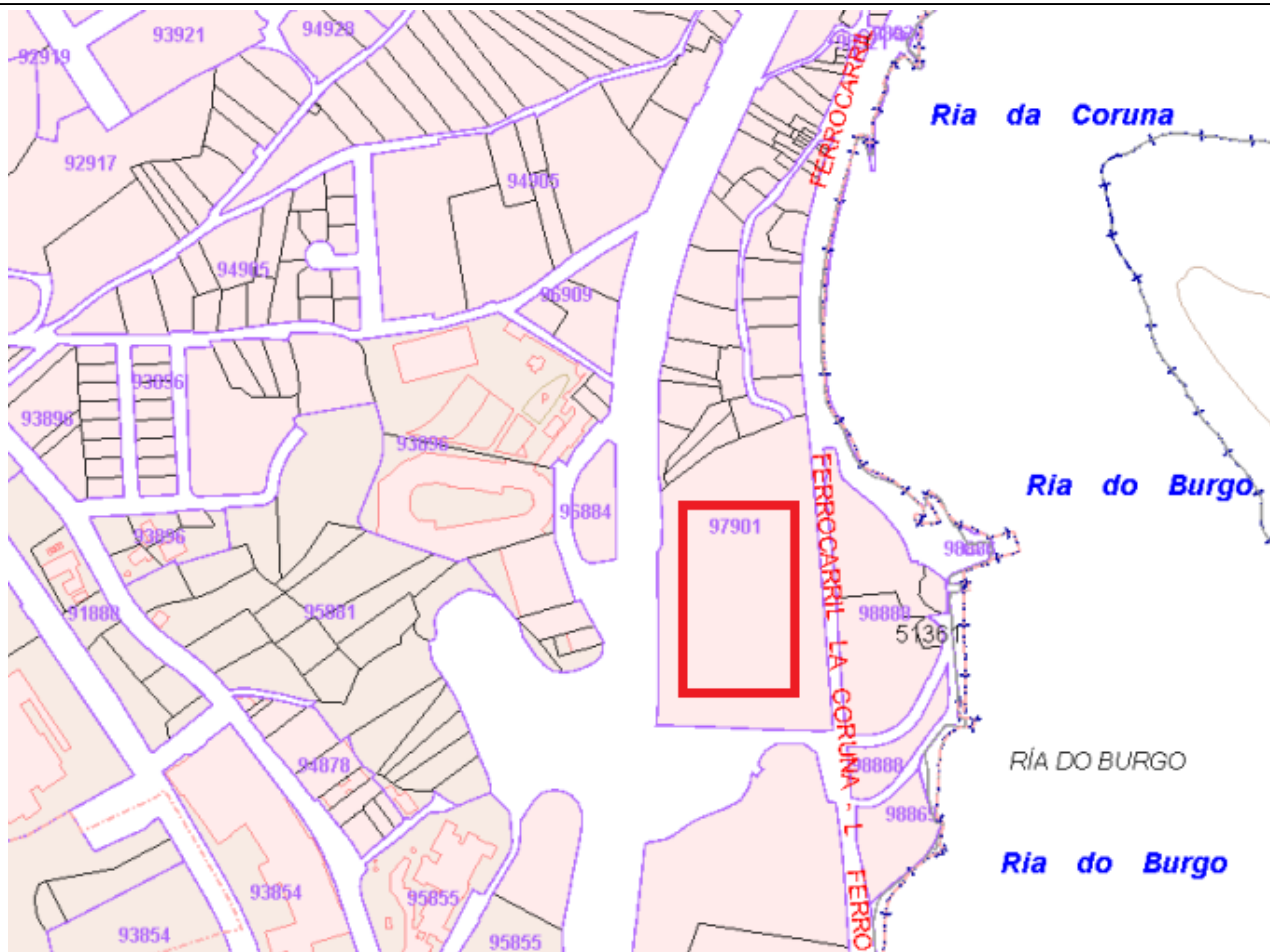
PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: SITUACIÓN

FIRMA: ESCALA PLANO 1: 1:250.000 ESCALA PLANO 2: 1:50.000

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017
Nº DE PLANO: 1/12



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: EMPLAZAMIENTO

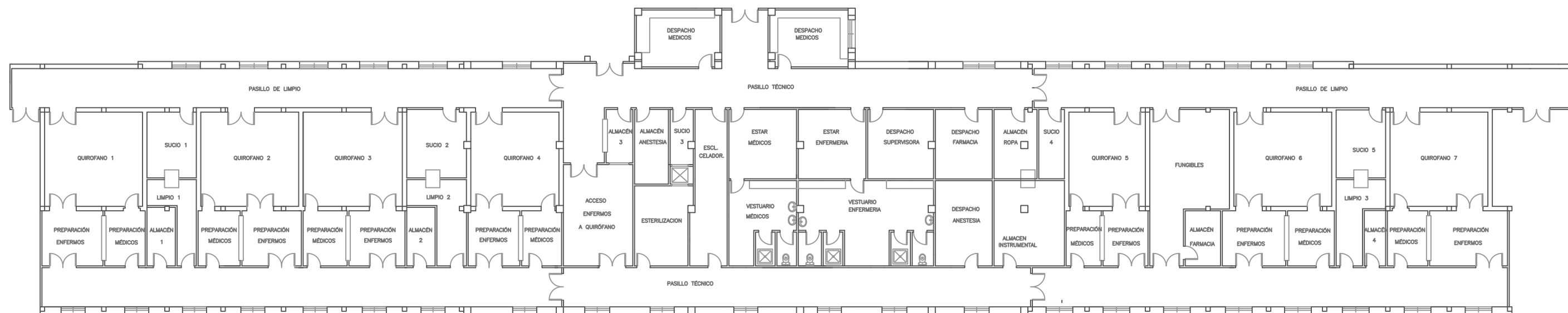
FIRMA:

ESCALA: 1:6.000

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 2/12

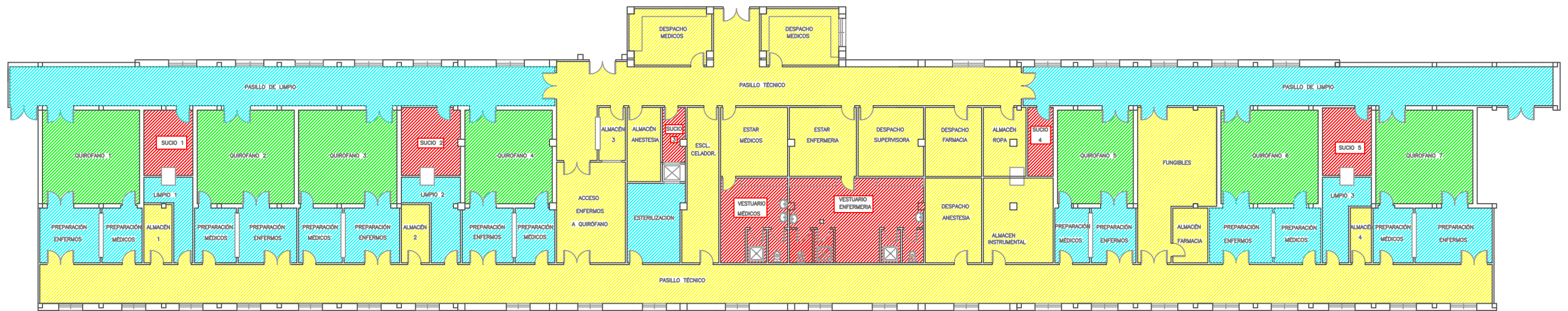


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO:	CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA		
TÍTULO DE PLANO:	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	FIRMA:	ESCALA: 1:225
AUTOR:	RAFAEL BOADO DE LA FUENTE		FECHA: JULIO 2017
			Nº DE PLANO: 3/12



Leyenda	
Sobrepresión: 25 Pa	
Sobrepresión: 15 Pa	
Sin sobrepresión	
Presión negativa	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES

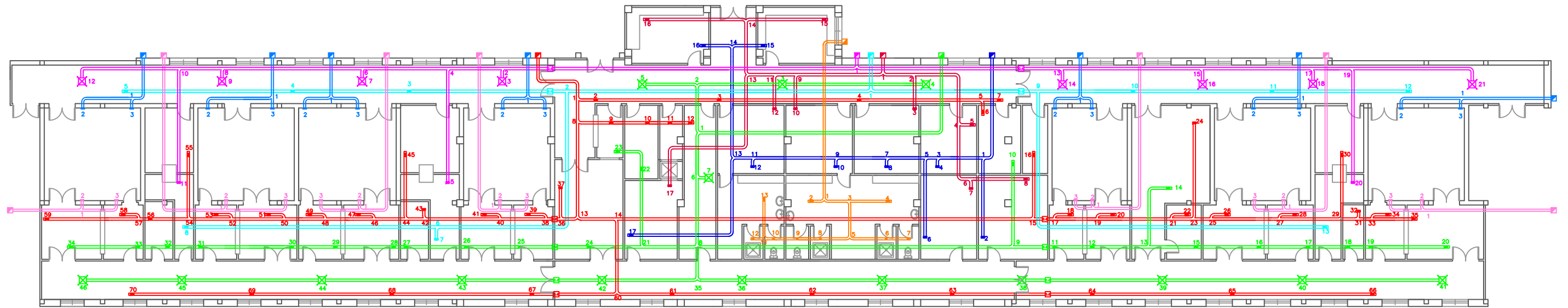
FIRMA

ESCALA: 1:225

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 4/12



Leyenda	
Impulsión salas limpio	
Extracción salas limpio	
Impulsión salas preparación	
Extracción salas preparación	
Impulsión salas trabajo	
Extracción salas trabajo	
Impulsión quirófanos	
Extracción quirófanos	
Extracción vestuarios	
Rejilla	
Difusor	
Acceso a azotea	
Compuerta cortafuegos	
Boca de extracción	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

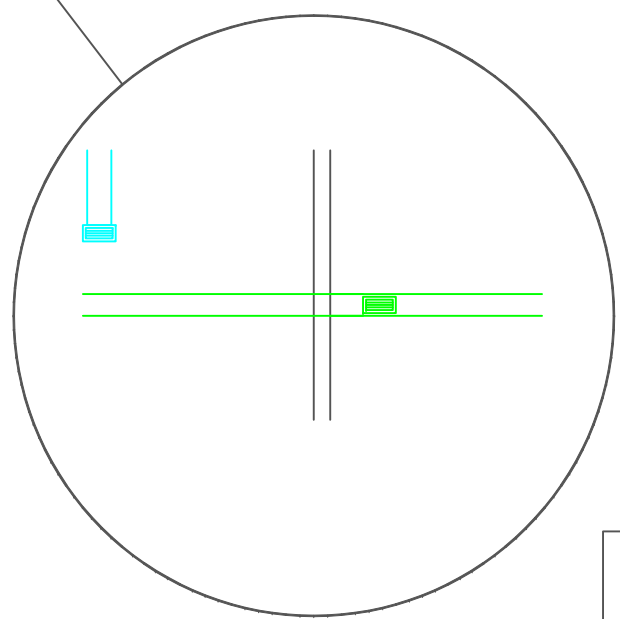
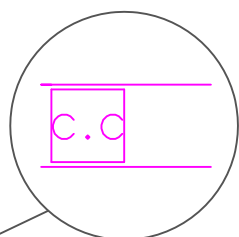
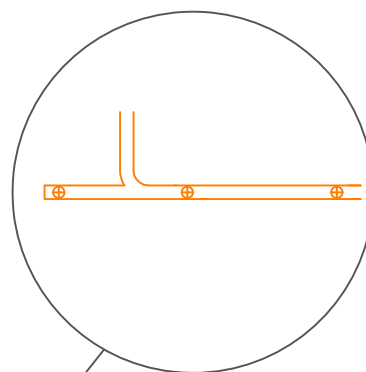
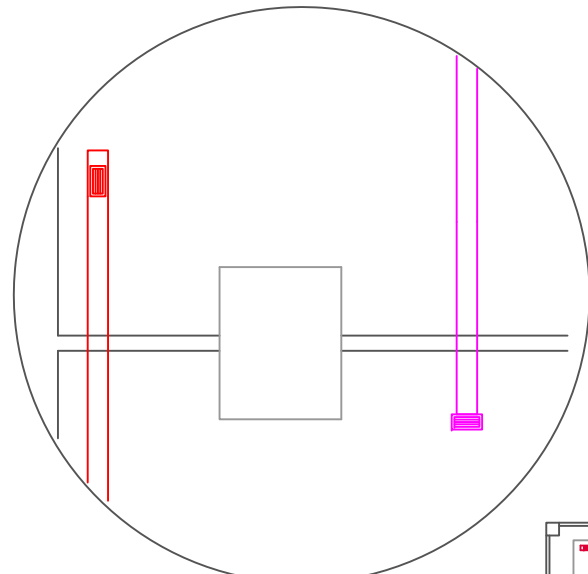
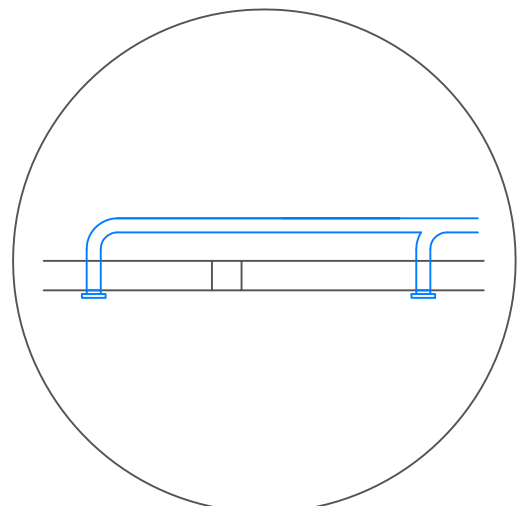
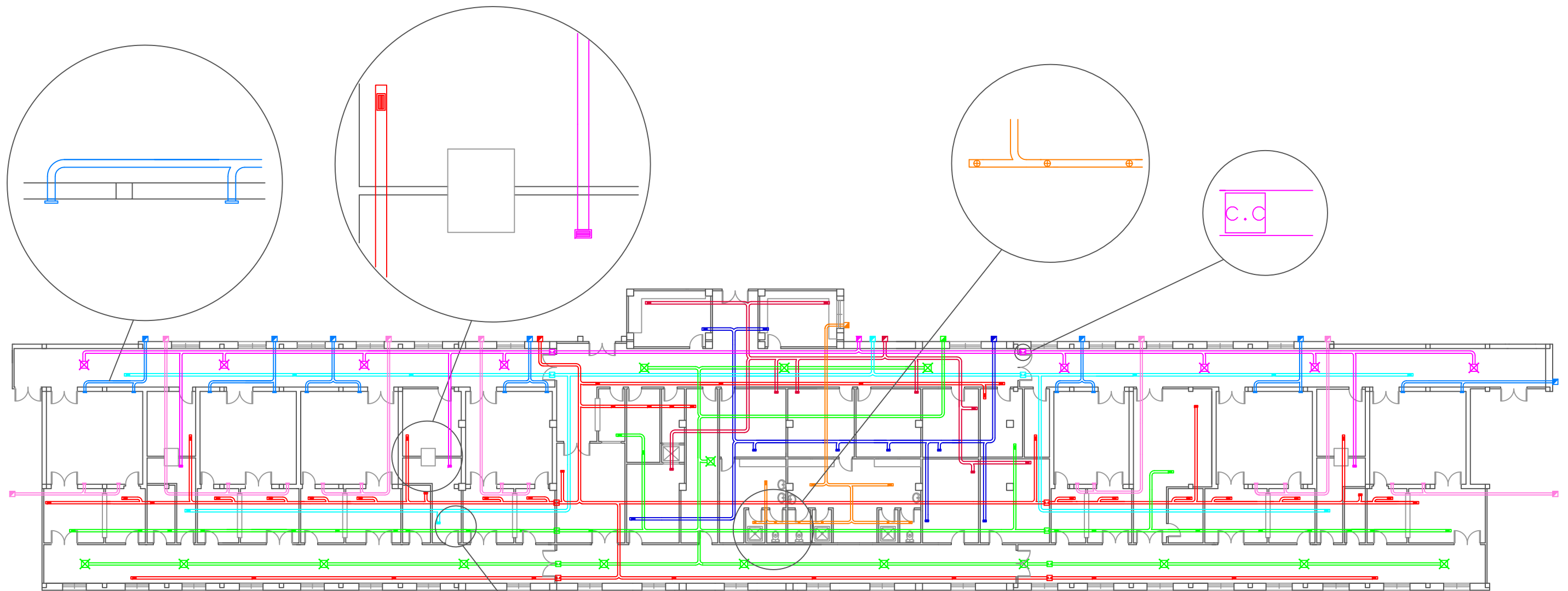
TÍTULO DE PLANO: CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

FIRMA: ESCALA: 1:225

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 5/12



Leyenda

Impulsión salas limpio	
Extracción salas limpio	
Impulsión salas preparación	
Extracción salas preparación	
Impulsión salas trabajo	
Extracción salas trabajo	
Impulsión quirófanos	
Extracción quirófanos	
Extracción vestuarios	
Rejilla	
Difusor	
Acceso a azotea	
Compuerta cortafuegos	
Boca de extracción	

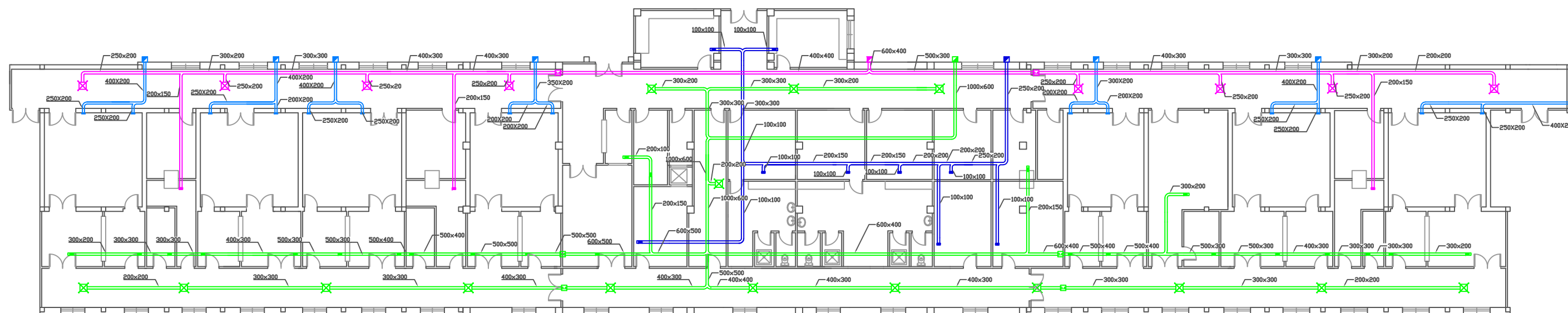


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO:	CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA		
TÍTULO DE PLANO:	CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN EN DETALLE	FIRMA:	ESCALA: 1:225
AUTOR:	RAFAEL BOADO DE LA FUENTE		FECHA: JULIO 2017
			Nº DE PLANO: 6/12



Leyenda	
Impulsión salas limpio	
Impulsión salas preparación	
Impulsión salas trabajo	
Impulsión quirófanos	
Rejilla	
Difusor	
Acceso a azotea	
Compuerta cortafuegos	

* LAS DIMENSIONES DE LOS CONDUCTOS ESTÁN EXPRESADAS EN MM.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

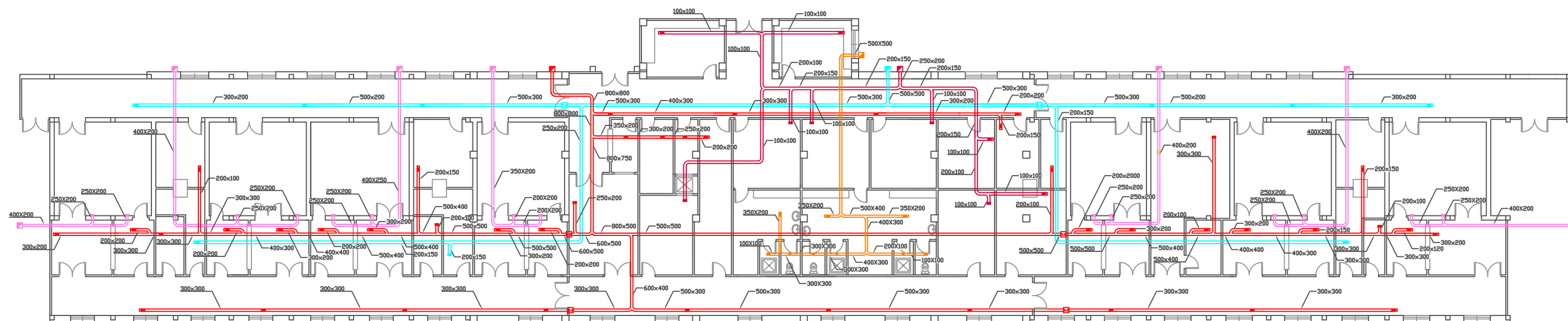
TÍTULO DE PLANO: DIMENSIÓN CONDUCTOS DE IMPULSIÓN

FIRMA: ESCALA: 1:225

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 7/12



Leyenda	
Extracción salas limpio	
Extracción salas preparación	
Extracción salas quirófanos	
Extracción vestuarios	
Rejilla	
Difusor	
Acceso a azotea	
Compuerta cortafuegos	
Boca de extracción	

* LAS DIMENSIONES DE LOS CONDUCTOS ESTÁN EXPRESADAS EN MM



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

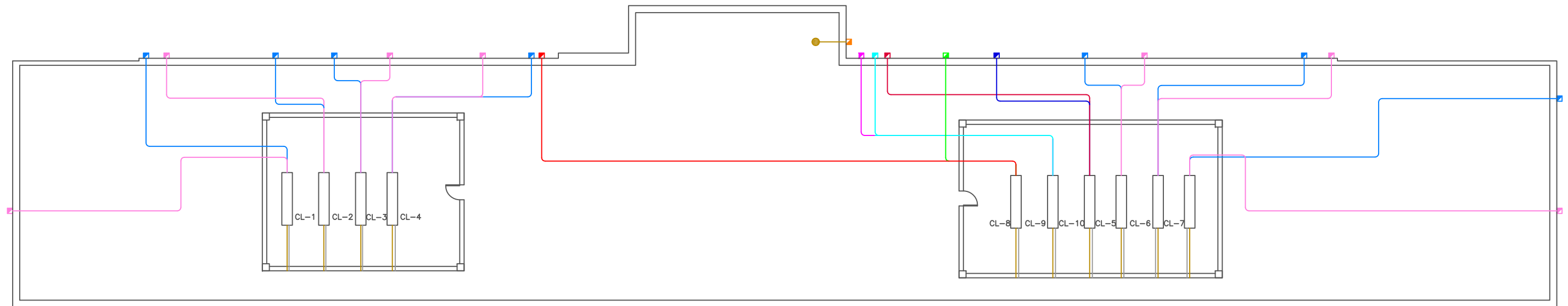
TÍTULO DE PLANO: DIMENSIÓN CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN

FIRMA: ESCALA: 1:225

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 8/12



Leyenda	
Impulsión salas limpio	
Extracción salas limpio	
Impulsión salas preparación	
Extracción salas preparación	
Impulsión salas trabajo	
Extracción salas trabajo	
Impulsión quirófanos	
Extracción quirófanos	
Extracción vestuarios	
Toma de aire exterior	
Expulsión aire a exterior	
Extractor	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: SALAS DE CLIMATIZADORES I

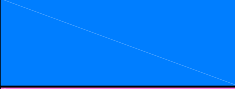



FIRMA: ESCALA: 1:225

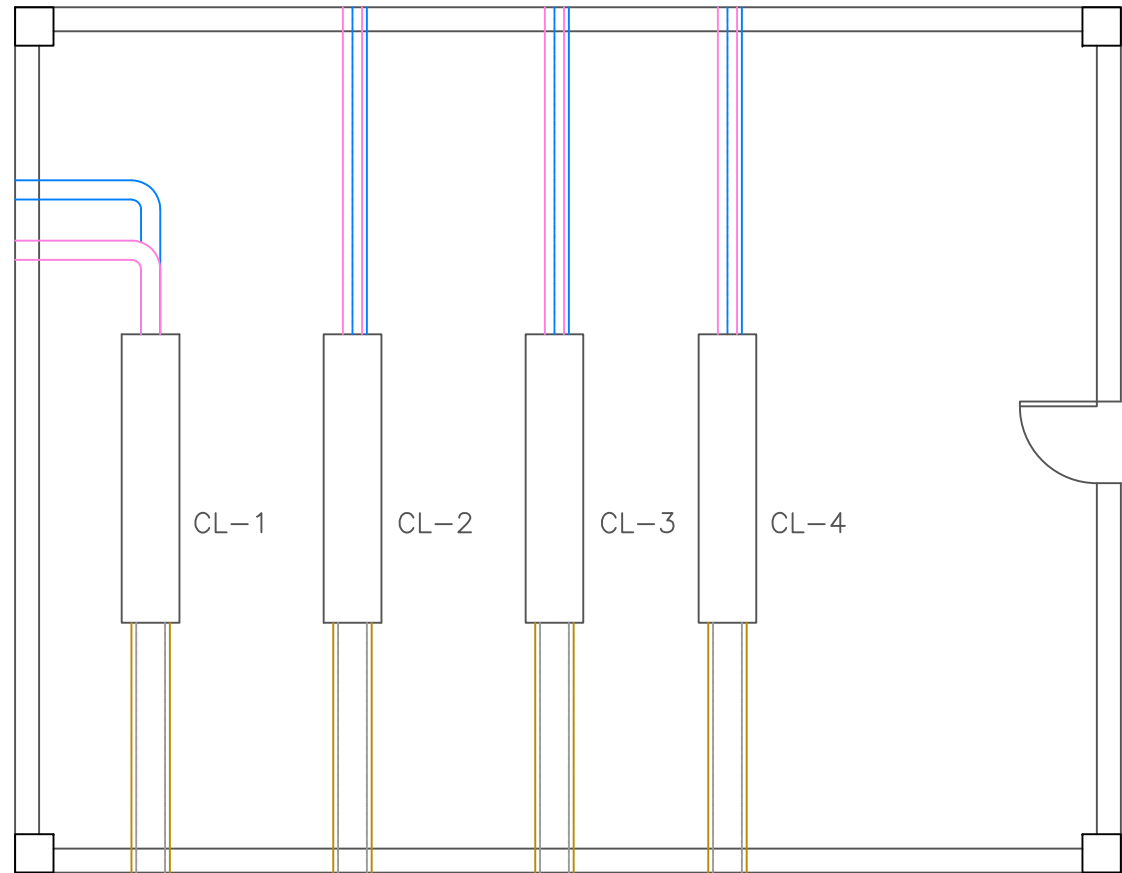
AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 9/12

Leyenda

Impulsión quirófanos	
Extracción quirófanos	
Toma de aire exterior	
Expulsión aire a exterior	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: SALA CLIMATIZADORAS II




FIRMA:

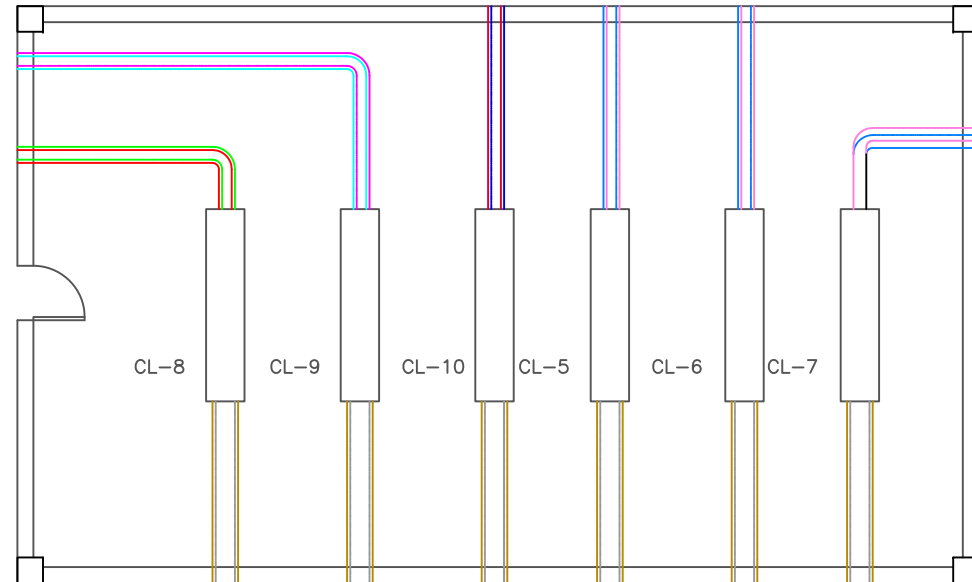
ESCALA: 1:50

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 10/12

Leyenda	
Impulsión salas limpio	
Extracción salas limpio	
Impulsión salas sucio	
Extracción salas sucio	
Impulsión salas trabajo	
Extracción salas trabajo	
Impulsión quirófanos	
Extracción quirófanos	
Extracción vestuarios	
Toma de aire exterior	
Expulsión aire a exterior	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO: CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO: SALA DE CLIMATIZADORAS III

FIRMA:

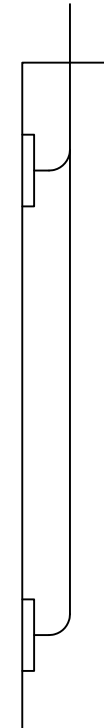
ESCALA: 1:75

AUTOR: RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA: JULIO 2017

Nº DE PLANO: 11/12

Falso techo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO:

CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN HOSPITAL EN A CORUÑA

TÍTULO DE PLANO:

CONDUCTOS EXTRACCIÓN QUIRÓFANOS

FIRMA:

ESCALA:

1:20

AUTOR:

RAFAEL BOADO DE LA FUENTE

FECHA:

JULIO 2017

Nº DE PLANO:

12/12



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2017/18

*CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN
HOSPITAL EN A CORUÑA*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento III

PLIEGO DE CONDICIONES

Contenido

1.	Descripción de las obras	4
1.1.	Objetivo	4
1.2.	Normativa de obligado cumplimiento	4
2.	Condiciones generales	5
2.1.	Finalidad del pliego de condiciones.....	5
2.2.	Conceptos comprendidos.....	5
2.3.	Conceptos no comprendidos	6
2.4.	Interpretación del proyecto.....	6
2.4.1.	<i>Subdirector de obra</i>	7
2.4.2.	<i>Facultades del ingeniero director</i>	7
2.5.	Coordinación del proyecto	7
2.5.1.	<i>Mano de obra</i>	7
2.5.2.	<i>Presencia en obra</i>	8
2.5.3.	<i>Oficina en obra</i>	8
2.6.	Reglamentación de obligado cumplimiento.....	8
2.7.	Replanteos.....	9
2.8.	Unidades de obra	9
2.9.	Medios auxiliares	9
2.10.	Modificaciones al proyecto.....	10
2.11.	Condiciones de ejecución de los trabajos	10
2.11.1.	<i>Fechas</i>	10
2.11.2.	<i>Orden de los trabajos</i>	11
2.11.3.	<i>Trabajos por administración</i>	11
2.11.4.	<i>Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero</i>	11
2.11.5.	<i>Casos de fuerza mayor</i>	11
2.11.6.	<i>Responsabilidades del contratista</i>	12
2.11.7.	<i>Suspensión de las obras</i>	12
2.11.8.	<i>Rescisión de contrato</i>	13
2.12.	Calidades	13
2.12.1.	<i>Pérdidas y averías</i>	14
2.12.2.	<i>Inspecciones</i>	14
2.12.3.	<i>Trabajos defectuosos</i>	14

2.12.4.	<i>Garantías</i>	14
2.13.	Documentación	15
2.13.1.	<i>Libro de Órdenes</i>	15
2.13.2.	<i>Correspondencia oficial</i>	15
2.13.3.	<i>Documentación gráfica</i>	15
2.13.4.	<i>Documentación final de obra</i>	16
2.14.	Seguridad y accidentes de trabajo.....	16
2.14.1.	<i>Seguros</i>	17
2.15.	Recepción de las obras	17
2.15.1.	<i>Recepción provisional</i>	17
2.15.2.	<i>Recepción definitiva</i>	18
3.	Instalación de climatización	18
3.1.	Introducción	18
3.1.1.	<i>Alcance</i>	18
3.1.2.	<i>Pruebas</i>	18
3.1.3.	<i>Exigencias de ahorro de energía</i>	19
3.1.4.	<i>Exigencia de bienestar e higiene</i>	19
3.1.5.	<i>Seguridad e higiene</i>	20
3.2.	Conductos.....	20
3.2.1.	<i>Conductos de chapa galvanizada</i>	20
3.3.	Aislamiento térmico	21
3.3.1.	<i>Aislamiento térmico en conductos</i>	21
3.4.	Elementos de medida y control	21
3.4.1.	<i>Termómetros</i>	22
3.4.2.	<i>Manómetros</i>	22
3.4.3.	<i>Sistema de control</i>	22
3.5.	Producción de frío	23
3.5.1.	<i>Plantas enfriadoras</i>	23
3.6.	Producción de calor.....	24
3.6.1.	<i>Calderas</i>	24
3.7.	Unidades de tratamiento de aire	25
3.7.1.	<i>Batería de calor</i>	25
3.7.2.	<i>Batería de frío</i>	26
3.7.3.	<i>Humidificación con vapor</i>	26

3.7.4.	<i>Ventiladores</i>	26
3.7.5.	<i>Evacuación de agua de condensados</i>	27
3.7.6.	<i>Silenciadores</i>	27
3.8.	<i>Extractores</i>	27
3.8.1.	<i>Ventiladores centrífugos</i>	27
3.9.	<i>Componentes de distribución de aire</i>	28
3.9.1.	<i>Difusores</i>	28
3.9.2.	<i>Rejillas</i>	28
3.9.3.	<i>Compuertas cortafuegos</i>	28
3.9.4.	<i>Soportes antivibratorios</i>	29
3.9.5.	<i>Filtros</i>	29
3.9.6.	<i>Pintura y señalización</i>	29

1. Descripción de las obras

1.1. Objetivo

El objeto de este apartado es definir las normas y especificaciones que se deben cumplir en la ejecución de las obras y en los materiales empleados para la instalación del sistema de climatización que se describe en el proyecto.

1.2. Normativa de obligado cumplimiento

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas, y sus modificaciones posteriores.
- Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, con sus modificaciones posteriores.
- 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.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR de Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto de 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y sus modificaciones posteriores.
- Normas UNE de aplicación.

2. Condiciones generales

2.1. Finalidad del pliego de condiciones

El objetivo de este documento es la determinación y definición de:

- Alcance de los trabajos a realizar por el Contratista.
- Materiales complementarios necesarios para el acabado de la instalación que quedarán incluidos en el suministro del contratista.
- Calidades, procedimientos y formas de instalación de los diferentes equipos, dispositivos y elementos primarios y auxiliares.
- Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes. Pruebas y ensayos finales, tanto provisionales como definitivos a realizar durante las correspondientes recepciones.
- Las garantías exigidas en los materiales, en su montaje y en su funcionamiento conjunto.

2.2. Conceptos comprendidos

Es competencia del Contratista el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos aquellos elementos o conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones según se describen en la memoria.

El proyecto queda definido con la memoria, el presupuesto, los planos y el pliego de condiciones. En caso de alguna discrepancia entre alguno de los documentos citados anteriormente, la interpretación la determinará la dirección de obra. Esta condición queda aceptada por el Contratista a menos que quede explícitamente indicado en el contrato. De esta forma, el Contratista no podrá reclamar nada por motivos de omisiones o discrepancias, a menos que en el contrato esté indicado.

El Contratista es responsable del cumplimiento de la normativa oficial vigente aplicable al proyecto. En caso de que en este proyecto no se cumpliera con la normativa vigente, el Contratista lo debe comunicar en su oferta. Por lo tanto, el Contratista está obligado a realizar una revisión del proyecto.

Por otro lado, el Contratista efectuará el plan de seguridad y el seguimiento a sus trabajos, disponiendo de todos los elementos de seguridad, auxiliares

y de control exigidos por la normativa. Esto deberá ser compatible con el plan de seguridad general de la obra y deberá estar conforme con la dirección técnica y el contratista general.

También es trabajo del Contratista la preparación de todos los planos de obra, así como la preparación de la documentación técnica necesaria, incluyendo visado y legalizado de proyectos y certificados de obra, así como su tramitación ante los diferentes organismos oficiales. Es necesario cumplir todo lo anterior para que se efectúe la recepción provisional de la obra.

A mayores, quedan incluidos en las obligaciones del Contratista los trabajos correspondientes a la definición, coordinación e instalación de todas las acometidas de servicios, como electricidad, agua, gas y saneamiento entre otros, a no ser que se indique expresamente lo contrario.

El Contratista queda enterado por este documento que es responsabilidad suya la realización de las comprobaciones indicadas, previo a la presentación de la oferta, así como la presentación en tiempo, modo y forma de toda la documentación mencionada y la consecución de los correspondientes permisos. El Contratista o la empresa responsable de su contratación, en caso de subcontratación, no podrán formular reclamación alguna respecto a este concepto, ya sea por omisión o desconocimiento.

2.3. Conceptos no comprendidos

Quedan excluidos de la realización por el Contratista los conceptos que corresponden a las actividades de albañilería, a no ser que se especifique lo contrario.

Sin embargo, el contratista debe suministrar el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, así como determinar los tamaños y situación de los huecos en suelos, paredes forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las canalizaciones.

El Contratista debe realizar esto en tiempo y modo compatible con la ejecución de la albañilería.

2.4. Interpretación del proyecto

La interpretación del proyecto corresponde al ingeniero autor del mismo o, en su defecto, a la persona al cargo de la Dirección de Obra.

Mediante este documento, el Contratista quedará enterado de cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin.

2.4.1. Subdirector de obra

Será propuesto por la entidad propietaria de acuerdo con el Ingeniero Director de la Obra y sus obligaciones son las dispuestas por ley.

2.4.2. Facultades del ingeniero director

Es misión específica del ingeniero director la dirección y vigilancia de los trabajos que se realicen en las obras, por sí mismo o por medio de su representante técnico con autoridad técnica y legal, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para su ejecución se lleven a cabo.

2.5. Coordinación del proyecto

El Contratista tendrá la responsabilidad de la coordinación de las instalaciones de su competencia, poniendo todos los medios técnicos y humanos para que dicha coordinación se realice de forma adecuada. Por coordinación se entiende la representación en planos de obra realizados por el Contratista a partir de los planos de proyecto.

En casos de conflicto entre dos trabajos, el Contratista se atenderá a lo expuesto en el proyecto o, en su defecto, a lo que dictamine la dirección de obra.

Todas las terminaciones de trabajos deberán ser limpias, estéticas y acordes con la arquitectura del edificio.

Por otro lado, los materiales acopiados y los montados deberán estar protegidos en obra para evitar posibles daños. Los materiales necesarios para la protección de equipos, como plásticos o cartones, quedarán incluidos en la oferta del Contratista.

Al finalizar los trabajos, el Contratista realizará una limpieza a fondo de todos los equipos y materiales de su competencia y retirará el material sobrante, los recortes, etc.

2.5.1. Mano de obra

El personal que tenga el contratista realizando unidades de obra deberá ser cualificado y responsable, al igual que el personal dependiente del Subcontratista, que acatarán las órdenes de la Dirección de Obra.

El número de operarios dependiente del Contratista deberá ser proporcionado al trabajo ejecutado. Además, deberá haber un oficial encargado en todo momento en la obra.

Se prohibirá trabajar a todo obrero a quien se le note falta de costumbre de andar en los andamios, siendo de su cuenta las responsabilidades en caso de accidente.

2.5.2. Presencia en obra

El Contratista estará, tanto por sí mismo como por medio de sus facultativos, presente en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero Director o personas por él delegadas en las visitas que él haga a la obra, poniéndose a su disposición para realizar reconocimientos o suministrándoles datos para la aprobación de mediciones, comprobaciones y liquidaciones.

A mayores, el Contratista vigilará la colocación de andamios y medios auxiliares y comprobará que los materiales llevan la garantía de fabricación, siendo suya la responsabilidad en caso de accidentes por incumplimiento de esta disposición.

2.5.3. Oficina en obra

El Contratista habilitará una oficina en la obra en la que tendrá los documentos del proyecto facilitados por el Director de Obra.

2.6. Reglamentación de obligado cumplimiento

Es prioritario para el Contratista el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte al proyecto, ya sea de índole nacional, autonómica, municipal o de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal del proyecto. El cumplimiento de la normativa se refiere tanto a la normativa del equipo como al cumplimiento de cualquier normativa exigible durante el montaje, funcionamiento o rendimiento del equipo o sistema.

Por lo tanto, es obligación y responsabilidad del Contratista la revisión del proyecto antes de la presentación de su oferta, y una vez adjudicado el contrato antes de realizar cualquier otra acción. Esta segunda revisión se realiza por si se realizase alguna modificación en la normativa aplicable tras la presentación de la oferta. En este caso, el Contratista está obligado a exponerlo ante la dirección técnica y propiedad por escrito y entregado en mano a la dirección técnica.

Una vez iniciados los trabajos, cualquier modificación necesaria para cumplir la normativa será realizada con cargo total al contratista.

De esta forma, en este documento se expone que el Contratista no podrá justificar el incumplimiento de la normativa por identificación del proyecto ya sea antes o después de la adjudicación de su contrato o por instrucciones directas de la dirección de obra o propiedad.

2.7. Replanteos

Todas las operaciones y medios auxiliares para ello, serán de la exclusiva cuenta del Contratista, pudiendo ser vigiladas, comprobadas y anuladas por la Dirección Técnica.

2.8. Unidades de obra

Las unidades de obra serán las del presupuesto más aquellas que surjan de los precios contradictorios, previamente aceptados por la Dirección de Obra.

Se entiende que las unidades de obra se entregarán totalmente terminadas, con arreglo a lo marcado en el Proyecto. En los precios unitarios están comprendidos todos los gastos de estas obras.

2.9. Medios auxiliares

El costo de los medios auxiliares para el total acabado de una unidad de obra, será por cuenta del Contratista, considerándolos incluidos en los precios de las respectivas unidades, aun cuando no se exprese directamente en el presupuesto.

Del mismo modo, se procederá en las circunstancias intermedias, de una unidad de obra (cargas, descargas, movimiento de materiales, agotamientos, entibamientos, etc.), aun cuando hayan sido realizadas siguiéndose las indicaciones de la Dirección Técnica.

2.10. Modificaciones al proyecto

Las modificaciones en el proyecto se realizarán debido a:

- Mejoras de calidad, cantidad o características del montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no afecte al presupuesto.
- Modificaciones en la arquitectura del edificio y variación de su instalación correspondiente. La variación de las instalaciones será la que defina la dirección de obra o el Contratista, con aprobación de esta.

Se entiende por modificaciones aquellas que sean importantes en la función o conformación de una determinada zona del edificio.

Cualquier modificación al proyecto deberá atenerse a lo indicado en los apartados del pliego de condiciones técnicas y deberá contar con el consentimiento expreso y por escrito del autor del proyecto y/o de la dirección de obra. En caso contrario carecerá de validez.

2.11. Condiciones de ejecución de los trabajos

Los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base, así como a las modificaciones sobre el mismo que hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director al Contratista.

2.11.1. Fechas

El adjudicatario de las obras deberá dar comienzo a las mismas en las fechas de inicio en ellas, prevista en el contrato que se formalice, debiendo terminarlas en el plazo que se estipule. Además, el Contratista deberá dar cuenta por escrito al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos antes de transcurrir 24 horas desde su iniciación.

El Contratista sufrirá una penalización, por cada fecha de retraso no justificado, del x% del importe de la adjudicación.

El plazo y la penalización serán estipulados entre la Propiedad y el Contratista en el contrato.

2.11.2. Orden de los trabajos

El orden de los trabajos será determinado por la contrata, salvo casos donde se estime conveniente la determinación por parte del Ingeniero Director.

2.11.3. Trabajos por administración

La propiedad satisfará los gastos que originen por separado. En este caso, el Contratista presentará para su aprobación los precios unitarios descompuestos de jornales, materiales y maquinaria empleados. En caso contrario, se abonará lo que estime la Dirección de Obra.

2.11.4. Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero

No se admitirán reclamaciones contra disposiciones de orden técnico y facultativo.

El Ingeniero Director de las obras pondrá a disposición del Contratista un Libro de Órdenes en el que cada orden deberá ir firmada por aquel con el "enterado" suscrito por el Contratista. La copia de cada orden quedará en poder del Ingeniero Director.

Las órdenes preceptivas de este Pliego de Condiciones no suponen eximente para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

2.11.5. Casos de fuerza mayor

No supondrán incumplimientos de las obligaciones aquí previstas los retrasos provocados por caso fortuito o fuerza mayor, entendiéndose por tales los sucesos imprevisibles o que provistos fueran inevitables, como actos laborales, incendios, explosiones o catástrofes de la naturaleza, que obliguen a la paralización de las obras.

Todo lo anteriormente dicho, no es considerado como renuncia a los derechos de las partes contratantes.

2.11.6. Responsabilidades del contratista

Serán por cuenta del Contratista todas las unidades que se especifican en la Memoria, Pliegos de Condiciones, Planos o Presupuestos, más las que por escrito especifiquen en el momento de adjudicación de las obras, o durante la ejecución de ellas, la Dirección Técnica.

El Contratista se compromete a situar el letrero de las obras que sea indicado por la Dirección.

Igualmente, se compromete a la colocación por su cuenta de los rótulos facilitados por la propiedad, rejas o cualquier otro cierre provisional de las obras que se le indique.

Entregará la obra en perfectas condiciones y totalmente limpia.

2.11.7. Suspensión de las obras

Cuando la entidad propietaria desee suspender la ejecución de las obras, tendrá que avisar al Contratista con un mes de anticipación y este tendrá que suspender los trabajos sin derecho a indemnización, siempre que le abone el importe de la obra ejecutada y el valor de los materiales acumulados al pie de la obra al precio corriente en la localidad.

Para los casos de rescisión justificada se seguirá el mismo procedimiento.

En el caso de que la suspensión fuese motivada por el contratista, el propietario se reserva el derecho a la rescisión del contrato, teniendo que abonar al Contratista solo la obra ejecutada.

En caso de muerte o quiebra del Contratista, quedará rescindida la contrata, a menos que los herederos o síndicos de la quiebra ofrezcan a llevarla a cabo bajo las condiciones estipuladas en la misma, pudiendo el propietario admitir o desechar el ofrecimiento sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de recoger las herramientas y demás elementos de trabajo que sean de su pertenencia en un plazo de 8 días, entendiéndose que los abandona a favor de la obra en caso contrario.

2.11.8. Rescisión de contrato

Las causas de rescisión de contrato son las siguientes:

- El no ejecutar las obras con arreglo al Proyecto o modificaciones indicadas.
- El empleo deficiente de los materiales o su mala colocación en obra, que obligue insistentemente a demoler la misma o a valorar obra defectuosa.
- Que las obras no se ejecuten al ritmo previsto.
- Por incapacidad del personal empleado, tanto técnico como de obra.
- Por toda causa de fuerza mayor, que obligue a suspender las obras indefinidamente.

En los cuatro primeros casos, la fianza quedará a beneficio de la Propiedad. En todos los casos, la Propiedad se reserva el derecho a continuar las obras, bien por sí misma, bien por las personas o entidad que estime conveniente.

2.12. Calidades

Cualquier elemento en el que pueda ser definible una calidad, ésta estará indicada en el proyecto. En caso contrario, la dirección de obra podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles similares a los del resto de materiales del proyecto. En este caso, el Contratista queda obligado a aceptar el material que le indique la dirección de obra.

Si el Contratista propusiese una calidad similar a la especificada en el proyecto, es la dirección de obra la que debe definir si es similar o no. De esta forma, toda calidad que no sea la indicada en el documento de medición y presupuesto, u otro documento del proyecto deberá ser aprobada por escrito por la dirección de obra antes de su instalación.

Todos los materiales y equipos deberán ser productos normalizados de catálogo de fabricantes dedicados con regularidad a la fabricación de los mismos. Además deberán ser de primera calidad y del más reciente diseño del fabricante para que cumpla con los requisitos de estas especificaciones y de la normativa vigente. Salvo excepción, no se aceptará ningún material o equipo con fecha de fabricación anterior a 9 meses de la fecha de contrato del Contratista.

Todos los componentes principales de equipos deberán llevar el nombre, la dirección del fabricante y el modelo y número de serie en una placa fijada con seguridad en un sitio visible. En caso de que los equipos necesiten una placa o timbre autorizados y colocados por la Delegación de Industria u otro

organismo oficial, será responsabilidad del Contratista procurar la correspondiente placa y abonar cualquier tasa exigible al respecto.

2.12.1. Pérdidas y averías

El Contratista no podrá reclamar ni percibir indemnización por sustracción, pérdidas o averías ocurridas durante la obra.

Con todo, será responsable de las pérdidas de material bajo su custodia, descontándosele un importe de las cantidades a percibir. También será responsable de cualquier daño en las propiedades colindantes, estando obligado a repararlas y dejarlas en su estado primitivo.

2.12.2. Inspecciones

Podrán ser exigidas por la dirección de obra y/o la propiedad cualquier certificación técnica de materiales y montajes. Además, podrán realizar todas las revisiones o inspecciones que consideren oportunas en cualquier lugar donde el Contratista se encuentre realizando trabajos relacionados con la instalación descrita en el proyecto.

2.12.3. Trabajos defectuosos

Cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, podrán disponer antes de la recepción definitiva de la obra que sean demolidos y reconstruidos dichos trabajos de acuerdo con el contrato. Todo ello a expensas de la contrata.

En caso de que el Contratista considere injusta la orden, podrá recurrir ante la Propiedad.

2.12.4. Garantías

Todos los componentes de la instalación quedarán garantizados por un año, como mínimo, a partir de la recepción provisional, y nunca cesará esta garantía hasta que sea realizada la recepción definitiva.

2.13. Documentación

2.13.1. Libro de Órdenes

El Contratista tendrá en la oficina un libro de órdenes para anotar las instrucciones que crean convenientes el Ingeniero Director o sus ayudantes.

2.13.2. Correspondencia oficial

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones y reclamaciones que dirija al Ingeniero Director, y debe devolverle todas las órdenes y avisos que él reciba poniendo al pie el “enterado” y su firma.

2.13.3. Documentación gráfica

Es competencia del Contratista preparar todos los planos de ejecución de obra, ya sea de coordinación como de montaje, con los detalles necesarios para pleno conocimiento de la dirección de obra y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación.

El Contratista está obligado a suministrar todos los planos en detalle, montaje y planos de obra en general que le exija la dirección de obra.

El Contratista debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y cualquier señalización necesaria para sus montadores y otros oficios o empresas constructoras.

Es competencia del Contratista la presentación de los escritos, certificados, visados y planos visados por el colegio profesional correspondiente para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos.

A mayores, al final de la obra el Contratista queda obligado a entregar los planos de construcción y los diferentes esquemas de funcionamiento y conexionado necesarios para conocer de forma precisa la instalación.

Cualquier documentación gráfica realizada por el Contratista tendrá validez únicamente si queda aceptada formalmente por la dirección de obra.

2.13.4. Documentación final de obra

Antes de la recepción provisional de las instalaciones cada Contratista queda obligado a presentar la documentación del proyecto, que será la siguiente:

- Certificados de cada instalación, presentados ante la delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- Ídem ante compañías suministradoras.
- Protocolos de pruebas completos de las instalaciones.
- Manual de instrucciones, incluyendo fotocopias de catálogo con instrucciones técnicas de funcionamiento, mantenimiento y conservación de todos los equipos de la instalación.
- Libro oficial de mantenimiento legalizado.
- Proyecto actualizado, incluyendo planos de las instalaciones.
- Libro del edificio legalizado.

Como parte de la documentación a entregar por el Contratista, queda incluida toda la información relativa al libro del edificio (planos as-built, normas e instrucciones de conservación y mantenimiento de instalaciones, definición de las calidades de los materiales utilizados y su garantía y relación de suministradores y normas de actuación en caso de siniestro o situaciones de emergencia).

2.14. Seguridad y accidentes de trabajo

Todos cuantos aparatos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares emplee la contrata en la ejecución de las obras, deberán reunir las máximas condiciones de seguridad y resistencia, así como, cumplir con todas las normas oficiales dictadas al efecto.

El Contratista efectuará a su cargo el plan de seguridad y el seguimiento correspondiente a sus trabajos, debiendo disponer de todos los elementos de seguridad, auxiliares y de control exigidos por la legislación vigente.

Toda la responsabilidad en los accidentes que pudieran ocurrir por el empleo de materiales defectuosos, por imprudencias o por el incumplimiento de lo anteriormente citado; recaerá exclusivamente en el Contratista.

Será también de su exclusiva cuenta las multas en las que incurra por contravenir las disposiciones oficiales, así como los daños y desperfectos ocasionados a terceros en sus personas, bienes o haciendas.

El contratista queda en libertad de ejecutar los andamiajes que estime conveniente, siempre dentro de las normas de seguridad para el personal que señalen en cada momento las Leyes o Reglamentos de Seguridad, Higiene o de Accidentes de Trabajo.

2.14.1. Seguros

El Contratista está obligado a mantener a su cargo las siguientes pólizas de seguro:

- Seguro de Accidentes de Trabajo en la Mutualidad Laboral correspondiente.
- Seguro de automóviles, para todos aquellos vehículos del Contratista que tengan acceso a la obra.
- Seguro para toda la Maquinaria y Equipo que el Contratista utilice en su trabajo.
- Seguro de Incendios para las obras, en Compañía solvente, inscrita en el Registro del ministerio de Hacienda en virtud de la vigente Ley de Seguros.

2.15. Recepción de las obras

2.15.1. Recepción provisional

Se hará a la terminación de las obras y a petición de la Contrata, acompañada de la última Certificación de las mismas. Se levantará por la Dirección Técnica un Acta de Recepción de las Obras, en la que se harán constar las deficiencias, que en su caso existiesen en aquellas, y el plazo para su subsanación. El Acta de Recepción de las Obras se hará por triplicado.

Si las obras están en buen estado y se ajustan a las condiciones establecidas, se darán por recibidas, comenzando en dicha fecha el plazo de garantía.

En caso contrario, se hará constar en el Acta especificando las instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos. Además, se fijará el plazo para subsanar los errores.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindido de la contrata con la pérdida de la fianza.

2.15.2. Recepción definitiva

Se efectuará, transcurrido el plazo de 12 meses contados a partir de la fecha de la Recepción Provisional, y si las obras se encuentran en las debidas condiciones, se devolverá la fianza depositada.

En caso de que las obras no se encontrasen en perfecto estado de uso y conservación, el Contratista no tendrá derecho a una ampliación del plazo de garantía, y los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente correrán a su cargo.

3. Instalación de climatización

3.1. Introducción

3.1.1. Alcance

Comprende el suministro de materiales en obra, mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su instalación, así como la realización de las operaciones precisas para conseguir un perfecto acabado y puesta en servicio.

3.1.2. Pruebas

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

Las pruebas de resistencia estructural y estanqueidad se harán de acuerdo con la Instrucción Técnica IT 2.2.5.2. del RITE y la UNE-EN 1507.

En cuanto a controles y mediciones funcionales se seguirán las instrucciones de la UNE-EN 12599.

Pruebas de circulación

Se llevarán a cabo según la Instrucción Técnica IT 2.3.2 del RITE.

Tras la instalación, la empresa contratista realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, se acuerdo con:

- Se debe conocer el caudal nominal y la presión de cada circuito, así como en ramales y unidades terminales.
- Para cada ventilador se debe conocer la curva característica, ajustándolo al caudal y presión correspondiente de diseño.
- Las unidades terminales serán ajustadas al caudal de diseño.
- Para cada local se conocerá el caudal nominal impulsado y extraído, así como el número y tipo de unidades terminales.
- En locales donde la presión diferencial respecto a los locales colindantes sea un condicionante del proyecto, se ajustará la presión diferencial mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de caudales de impulsión y extracción.

Pruebas de funcionamiento de la regulación automática

Se seguirán los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica IT 2.3.4 del RITE.

3.1.3. Exigencias de ahorro de energía

Se seguirán las exigencias técnicas indicadas en el artículo 12 del RITE y la Instrucción Técnica IT 2.4.

3.1.4. Exigencia de bienestar e higiene

Las pruebas seguirán el criterio del Director de Obra y deberán cumplir el artículo 11 del RITE sobre las exigencias de bienestar e higiene.

Para la toma de mediciones se seguirá la Instrucción Técnica IT 1.1.2 del RITE.

3.1.5. Seguridad e higiene

Durante la ejecución de la obra, el Contratista de la instalación deberá cumplir el contenido del Proyecto de Seguridad y Salud de la obra, haciéndose cargo de la provisión de medios y gastos que le correspondan.

3.2. Conductos

3.2.1. Conductos de chapa galvanizada

Su construcción se regirá por la UNE-EN 1507 y la UNE 100030. Se anclarán firmemente al edificio y se instalarán de modo que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento.

Conductos rectangulares

Serán rectos y lisos en su interior con juntas o uniones terminadas. Se arriostrarán y reforzarán adecuadamente con angulares de acero a otros medios estructurales donde sea necesario.

Las piezas especiales se construirán de acuerdo con las normas UNE-EN 1505 y UNE-EN 1507.

Las uniones transversales y longitudinales seguirán la norma UNE-EN 1505.

Para la selección y colocación de los soportes se seguirá la norma UNE-EN 12236.

Las curvas tendrán un radio interior mínimo de 150 mm.

Las derivaciones de conexión en ángulo serán de tipo zapato y a 45 ° en el sentido de la dirección del aire.

Los cambios de sección tendrán las caras con un ángulo de inclinación respecto al eje del conducto no superior a 15 °.

3.3. Aislamiento térmico

Los materiales empleados para el aislamiento térmico en conductos, aparatos y equipos responderán a las especificaciones contenidas en las normas UNE-EN ISO 12241, UNE 100171 y UNE 100172.

Para evitar la condensación de agua se proveerá al aislamiento de una eficaz barrera de vapor.

Para el montaje del aislamiento se seguirán las indicaciones contenidas en las normas UNE 100171 y UNE 100172.

3.3.1. Aislamiento térmico en conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán exteriormente con mantas o fieltros, con o sin barreras antivapor. El material se sujetará con mallas metálicas, aplicándole previamente un adhesivo no inflamable a la superficie del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal.

Las uniones longitudinales y transversales deberán estar selladas correctamente para evitar fugas de vapor de agua en casos de formación de condensaciones.

3.4. Elementos de medida y control

Se instalarán en los lugares indicados en el proyecto.

Cuando así se indique, los aparatos de medida podrán ir equipados de contactos eléctricos para alarmas u otras funciones.

Los materiales de construcción de estos elementos deben ser resistentes a los agentes corrosivos presentes en el medio a medir y en el ambiente donde se sitúa el instrumento.

Para poder realizar buenas lecturas, la escala del instrumento deberá ser adecuada a los valores mínimo y máximo que la magnitud puede alcanzar en el fluido.

Los aparatos de lectura directa se situarán en lugares accesibles y bien iluminados, y deberán estar bien calibrados.

3.4.1. Termómetros

3.4.2. Manómetros

3.4.3. Sistema de control

Siguiendo el RITE y la instrucción Técnica IT 1.2.4.3.1, las instalaciones de climatización y calefacción estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para mantener los locales en las condiciones de diseño previstas.

El enlace de los aparatos integrantes del control de la instalación será realizado por el Fabricante del material o al menos, bajo su directa supervisión y responsabilidad.

Instalaciones de climatización y calefacción

Según la IT 1.2.4.3.1 del RITE, el control de tipo todo-nada está limitado a:

- Control de límites de seguridad de temperatura y presión.
- Regulación de la velocidad de ventiladores en unidades terminales.
- Control de la emisión térmica de generadores en instalaciones individuales.
- Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal del sistema sea menos que 70 kW.
- Control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

Salas de máquinas

En las salas de máquinas con ventilación forzada se instalará un interruptor de flujo con rearme manual que actúe sobre el funcionamiento de la sala.

3.5. Producción de frío

3.5.1. Plantas enfriadoras

Las unidades serán completas, con evaporador multitubular aislado térmicamente, condensador, compresor, motor eléctrico, controles de funcionamiento de seguridad, sistema automático de purga de aire, manómetros de alta y baja, panel de mando, control, etc., para un funcionamiento totalmente automático.

La capacidad total será mayor o igual a la indicada en el proyecto.

Todos los controles necesarios para el funcionamiento de la enfriadora deberán ser suministrados por el fabricante. Estas plantas deberán ser construidas de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

Unidades enfriadoras de agua condensada por aire

Estarán situadas sobre una bancada fabricada por UPF galvanizada que asegurará la rigidez necesaria así como un seguro transporte y elevación.

Contará con:

- Compresores.
- Ventiladores.
- Baterías.
- Sistemas de expansión.
- Intercambiadores de placas.
- Sistemas de control.
- Protecciones antihielo.
- Kit hidrónico.

Panel de control

El panel de control incluye:

- Manómetro indicador de presión en el condensador.
- Manómetro indicador de presión en el evaporador.
- Manómetro indicador de presión en el circuito de aceite de lubricación.
- Manómetro indicador de presión en el tambor de purga.
- Presostato de alta y baja presión de refrigerante.
- Presostato de baja presión de aceite.
- Protección térmica del motor eléctrico.
- Protección eléctrica y arrancador.
- Termómetros indicadores de la temperatura de evaporación y condensación.
- Termostato antihielo.

Motor eléctrico

Accesorios

3.6. Producción de calor

3.6.1. Calderas

Cumplirán todos los reglamentos oficiales y serán sometidas a pruebas de presión y construcción por un representante de la Delegación de Industria. Se suministrarán por la placa que acredite dichas pruebas y serán construidas de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

3.7. Unidades de tratamiento de aire

Cumplirán las siguientes características:

- Están contruidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos cualquiera de los elementos montados en el climatizador. Los climatizadores en zonas interiores podrán ir sin pintura.
- Las carcasas deberán ser M0 y el aislamiento interior M1 para el cumplimiento de la DB-SI sobre seguridad en caso de incendio del CTE.
- Aislamiento interior realizado con papel rígido de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 36 kg/cm^3 de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de ventilación.
- La zona de ventilación llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 38 kg/cm^3 de densidad, sujeto con chapa perforada.
- En la sección de humectación y del ventilador se instalará una puerta perfectamente estanca con ventanillas de vidrio con cámara de aire intermedia.
- La bandeja de recogida de agua de condensación y humidificación será lo suficientemente robusta para no tener que descargar en el suelo, sino a través de perfiles laterales para evitar condensaciones y fugas.
- Tendrán el certificado de conformidad CE.

Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores estarán en relación al caudal y presión de las características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación.

3.7.1. Batería de calor

No provocará una caída de presión excesiva y en ningún caso la velocidad de paso será superior a 4 m/s.

Será de construcción suficientemente sólida con tubos de cobre y aletas de aluminio. Contará con conexiones roscadas y bridas a partir de 70 mm de diámetro, grifos de vaciado y purgador de aire.

3.7.2. Batería de frío

Tendrán una sección tal que el aire no arrastre gotas de agua procedentes de la condensación y en ningún caso la velocidad podrá ser superior a 2,5 m/s.

Será de construcción suficientemente sólida con tubos de cobre y aletas de aluminio. Contará con conexiones roscadas y bridas a partir de 70 mm de diámetro, grifos de vaciado y purgador de aire.

La sección de batería de enfriamiento dispondrá en su parte inferior de una bandeja para recogida de condensados.

3.7.3. Humidificación con vapor

El humidificador de vapor está compuesto por:

- Cuerpo del humidificador, con doble cámara de vapor, separadas mediante válvula de regulación del flujo de vapor del tamaño correspondiente a la capacidad requerida en cada posición.
- Actuador electrónico o neumático de control de flujo de acción continua proporcional, montado sobre el cuerpo del humidificador, de posición normalmente cerrado y con muelle de vuelta a cero.
- Manga distribuidora de vapor para montaje en climatizador, en tubo perforado de acero inoxidable con camisa calefactora exterior y malla silenciadora interior, ambas fabricadas también en acero inoxidable.
- Filtros en Y para vapor, de limpieza sin desmontaje de la tubería.
- Purgador de vapor del tipo de cubeta invertida.
- Termostato eléctrico antigoteo que impida la descarga en el climatizador de agua líquida en arranque y cierre de líneas.

3.7.4. Ventiladores

Trabajarán a presiones superiores de 50 mm de presión estática, llevarán turbinas de palas múltiples de tipo a reacción con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y dinámicamente,

provista de cojines autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia delante.

El eje ventilador será de hacer, provisto de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas.

La instalación se realizará de acuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

3.7.5. Evacuación de agua de condensados

Se instalarán sifones de vidrio de borosilicato.

La altura de cierre del sifón debe soportar, al menos, el doble de la presión estática ejercida por el ventilador del sistema.

3.7.6. Silenciadores

Se emplearán en los conductos de impulsión y en general en todos donde sea necesario una corrección acústica, de forma que se satisfagan las exigencias del CTE en cuanto a lo que protección frente al ruido se refiere.

Los silenciadores serán de chapa de acero galvanizado y el material fonoabsorbente tendrá un espesor mínimo de 50 mm y una densidad de 100 kg/cm³ y en la superficie en contacto con aire llevará un tejido absorbente ignífugo.

3.8. Extractores

Se les aplicarán las mismas normas que a las climatizadoras.

Llevarán una rejilla de protección siempre que las descarga no esté conducida.

3.8.1. Ventiladores centrífugos

Trabajarán a presiones superiores de 50 mm de presión estática, llevarán turbinas de palas múltiples de tipo a reacción con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y dinámicamente,

provista de cojines autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia delante.

El eje ventilador será de hacer, provisto de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas.

La instalación se realizará de acuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

3.9. Componentes de distribución de aire

3.9.1. Difusores

Se instalarán en los lugares indicados en los planos.

Llevarán lamas deflectoras para conseguir la mejor distribución del aire y estarán dotados de control de volumen.

Estarán contruidos por conos concéntricos divergentes que creen zonas de depresión para facilitar la mezcla del aire ambiente con el de impulsión.

3.9.2. Rejillas

Se instalarán en los lugares indicados en los planos.

Se distinguirán entre rejillas de impulsión, de retorno y de expulsión.

3.9.3. Compuertas cortafuegos

Los fabricantes demostrarán mediante certificados de ensayos las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación técnica.

Se ensayarán según lo especificado en la norma UNE-EN 1366-2.

Para impedir la propagación del humo, las compuertas cortafuegos deberán ir provistas en todo el perímetro de la clapeta de cierre de una placa de material intumescente que al calentarse aumente su espesor.

El accionamiento de las compuertas deberá poder realizarse desde el exterior del conducto sin necesidad de que éstos lleven registros para tal efecto.

Todos los elementos de las compuertas cortafuegos serán accesibles desde el exterior, incluyendo el bloque térmico que contiene el fusible.

Las compuertas deberán actuar mediante muelle o resorte.

3.9.4. Soportes antivibratorios

Serán de caucho fijado a la armadura metálica o muelles de acero sobre la armadura metálica con piso de caucho.

En caso de que estén destinados a montaje en la intemperie, llevarán protección metálica adecuada.

3.9.5. Filtros

Serán de tipo “baja velocidad”, regenerables, e irán dispuestos en secciones. El material empleado en su fabricación cumplirá el DB-SI del CTE sobre seguridad en caso de incendio.

La pérdida de presión a través de ellos cuando estén completamente limpios, será inferior a 5 mm de agua trabajando con 0.8 m³/h de aire por cm² de superficie de filtro.

Las secciones del filtro estarán construidas por marcos metálicos galvanizados con una malla metálica que servirá de soporte.

Para almacenar los filtros se seguirán las siguientes normas:

- Se hará en un lugar resistente al fuego, protegido de la intemperie y construido con buena ventilación.
- El almacén no será objeto de inundaciones y estará bien drenada.
- El almacén tendrá calefacción uniforme y con control de temperatura.

3.9.6. Pintura y señalización

Todos los motores y otros equipos instalados serán pintados en fábrica con pintura esmalte.

También se pintarán los interiores de los conductos en las partes posteriores de las rejillas con dos capas de pintura negra-mate u otro color indicado por la Dirección Técnica.

Los elementos metálicos no galvanizados, aislados o no, que no vengan pintados de fábrica se protegerán de la oxidación con pintura antioxidante.

Todos los equipos de la instalación se quedarán debidamente señalizados para su posterior identificación en los planos y en las instrucciones de funcionamiento. Para ello se rotularán en un lugar visible de ellos el número y denominación correspondientes del aparato de que se trate.

Rafael Boado de la Fuente

Julio 2017



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE GRADO

CURSO 2017/18

*CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DEL BLOQUE QUIRÚRGICO DE UN
HOSPITAL EN A CORUÑA*

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Documento IV

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO I		CLIMATIZADORES Y EXTRACTORES			221.343,00
N/P		CONCEPTO	UDS.	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
1.1	Ud.	<p>Unidad de tratamiento de aire, Airlan serie FMA-021.</p> <p>Unidad de tratamiento de aire con disposición en dos pisos, perfilaría de aluminio y paneles sándwich con 25/50 mm de espesor, exenta de tornillería, lacada en blanco con pintura PVC de 20 micras de espesor y galvanizado interior. Cuenta con sección de entrada, salida, baterías de frío y calor, filtros, silenciador, humectador y recuperador de calor. Incluye todos los presostatos diferenciales, montajes conexiones y pruebas necesarias para su correcta instalación y funcionamiento. Sus dimensiones son L 580 mm x H 685 mm</p>	8	20.854,05	166.832,40
1.2	Ud.	<p>Unidad de tratamiento de aire, Airlan serie FMA-155.</p> <p>Unidad de tratamiento de aire con disposición en dos pisos, perfilaría de aluminio y paneles sándwich con 25/50 mm de espesor, exenta de tornillería, lacada en blanco con pintura PVC de 20 micras de espesor y galvanizado interior. Cuenta con sección de entrada, salida, baterías de frío y calor, filtros, silenciador, humectador y recuperador de calor. Incluye todos los</p>	1	28.469,35	28.469,35

		presostatos diferenciales, montajes conexiones y pruebas necesarias para su correcta instalación y funcionamiento. Sus dimensiones son L 1600 mm x H 1295 mm			
1.3	Ud.	Unidad de tratamiento de aire, Airlan serie FMA-060. Unidad de tratamiento de aire con disposición en dos pisos, perfilería de aluminio y paneles sándwich con 25/50 mm de espesor, exenta de tornillería, lacada en blanco con pintura PVC de 20 micras de espesor y galvanizado interior. Cuenta con sección de entrada, salida, baterías de frío y calor, filtros, silenciador, humectador y recuperador de calor. Incluye todos los presostatos diferenciales, montajes conexiones y pruebas necesarias para su correcta instalación y funcionamiento. Sus dimensiones son L 1040 mm x H 885 mm	1	25.486,45	25.486,45
1.4	Ud.	Extractor helicoidal de base plana, modelo HT-35-4M-I-BS de la marca Sodeca. Extractor con base en chapa de acero galvanizada, hélices de poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio, rejilla antipájaros, sombrerete deflector antilluvia en chapa de acero galvanizada con protección anticorrosiva y dirección de aire motor-hélice.	1	554.80	554,80
TOTAL CAPÍTULO I					221.343,00

CAPÍTULO II		CONDUCTOS, DIFUSORES Y REJILLAS			69.754,12
N/P		CONCEPTO	UDS.	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
2.1	m ²	Conductos autoportantes CLIMAVER-APTA Panel rígido de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica.	1712,63	22,70	38.876,70
2.2	m ²	Aislamiento exterior de conductos metálicos CLIMCOVER LAMELA MAT Manta de lana de vidrio ISOVER con excelente resistencia a la compresión, revestido por una de sus caras con una lámina de aluminio reforzado, que actúa como soporte y barrera de vapor. 30 mm de espesor.	1712.63	8,90	15.242,41
2.3	Ud.	Rejilla Airflow- IHV Rejilla de aluminio extruido para impulsión de aire de doble deflexión marca Airflow, modelo IHV, con dos hileras de aletas longitudinales y transversales orientables individualmente con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT) y acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa	10	22,95	229,50

		de dimensiones nominales 500 x 200 mm.			
2.4	Ud.	Rejilla Airflow- IHV Rejilla de aluminio extruido para impulsión de aire de doble deflexión marca Airflow, modelo IHV, con dos hileras de aletas longitudinales y transversales orientables individualmente con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT) y acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 400 x 200 mm.	2	19,45	38,90
2.5	Ud.	Rejilla Airflow- IHV Rejilla de aluminio extruido para impulsión de aire de doble deflexión marca Airflow, modelo IHV, con dos hileras de aletas longitudinales y transversales orientables individualmente con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT) y acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 300 x 300 mm.	2	20,07	40,14

2.6	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamas verticales orientables manualmente y una segunda fila de lamas horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 200 x 100 mm	5	148,00	740,00
2.7	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamas verticales orientables manualmente y una segunda fila de lamas horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 200 x 150 mm	11	151,00	1.661,00
2.8	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamas verticales orientables manualmente y una segunda fila de lamas horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal	1	153,00	153,00

		necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 200 x 200 mm			
2.9	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamass verticales orientables manualmente y una segunda fila de lamass horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 250 x 200 mm	9	156,00	1.404,00
2.10	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamass verticales orientables manualmente y una segunda fila de lamass horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 300 x 200 mm	1	159,00	159,00
2.11	Ud.	Rejilla de impulsión AirZone- Rejilla inteligente doble Rejilla Inteligente Doble de aluminio extrusionado con marco estándar de 26 mm, compuesta por: una primera fila de lamass verticales orientables manualmente y una	8	172,00	1.376,00

		segunda fila de lamas horizontales controladas mediante el conjunto biela-motor. Permite la regulación del caudal necesario para un correcto equilibrado de la red de conductos. Dimensión: 500 x 200 mm			
2.12	Ud.	Difusor Airzone – DFCI Difusor circular DFCI que controla el paso de aire a la zona a la que da servicio, mediante plenum motorizado anexo al difusor, dependiendo de la demanda térmica de la zona a climatizar. Diámetro nominal de 250 mm.	15	151,00	2.265,00
2.13	Ud.	Difusor Airzone – DFCI Difusor circular DFCI que controla el paso de aire a la zona a la que da servicio, mediante plenum motorizado anexo al difusor, dependiendo de la demanda térmica de la zona a climatizar. Diámetro nominal de 300 mm.	8	157,00	1.256,00
2.14	Ud.	Rejilla de extracción – RH. Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 200 x 100 mm.	4	7,53	30,12

2.15	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 200 x 150 mm.	17	8,96	152,32
2.16	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 200 x 200 mm.	4	10,61	42,44
2.17	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación	1	10,45	10,45

		mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 300 x 150 mm.			
2.18	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 300 x 200 mm.	9	12,37	111,33
2.19	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 400 x 200 mm.	1	14,43	14,43

2.20	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 400 x 300 mm.	36	18,42	663,12
2.21	Ud.	Rejilla de extracción – RH Rejilla de aluminio extruido para aspiración de aire marca Airflow, modelo RH, con aletas fijas longitudinales inclinadas a 45°, con todos los elementos necesarios para su correcta adaptación mediante sistema de fijación por pestillo (FP), clip (FC) o tornillo visto (FT), acabado anodizado en su color (AA), pintado en blanco satinado RAL 9016 (BS) o color RAL a definir por la Dirección Facultativa de dimensiones nominales 500 x 150 mm.	7	14,18	99,26
2.22	Ud.	Rejilla de intemperie de Airsum, modelo RI, de dimensiones 700 x 300 mm	14	83,40	1.167,60
2.23	Ud.	Rejilla de intemperie de Airsum, modelo RI, de dimensiones 900 x 600 mm	2	151,30	302,60

2.24	Ud.	Rejilla de intemperie de Airsum, modelo RI, de dimensiones 400 x 300 mm	2	56,30	112,60
2.25	Ud.	Rejilla de intemperie de Airsum, modelo RI, de dimensiones 1050 x 1400	2	359,50	719,00
2.26	Ud.	Bocas de extracción Boca de extracción marca Airflow, modelo BEC fabricada en acero esmaltado en color blanco RAL 9010, equipada con un disco central regulable para controlar el caudal de aire extraído y con aro de montaje de acero galvanizado para su adaptación a falso techo, de diámetro nominal 100 mm.	6	5,20	31,20
2.27	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 300 x 300 mm.	3	160	480,00
2.28	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 400 x 300 mm.	1	229,00	229,00
2.29	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 400 x 400 mm.	1	244,00	244,00
2.30	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo	3	244,00	732,00

		con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 500 x 300 mm.			
2.31	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 500 x 500 mm.	2	290,00	580,00
2.32	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 600 x 400 mm.	1	286,00	286,00
2.33	Ud.	Compuerta cortafuego TROX, serie FKS-EU, ensayadas de acuerdo con la norma EN 1366-2 y cumplen con la norma EN 15650. Incluye montaje, conexiones y pruebas. Dimensiones 600 x 500 mm.	1	305,00	305,00
TOTAL CAPÍTULO II					69.754,12

CAPÍTULO III		ELEMENTOS DE FILTRACIÓN Y REGULACIÓN DE PRESIÓN			33.775,12
N/P		CONCEPTO	UDS.	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
3.1	Ud.	Filtro absoluto H13 Filtro construido en papel de fibras de vidrio ignífuga e hidrófuga en pliegue profundo y separadores de aluminio, enmarcado en marco de madera o metálico sellado con resina de poliuretano.	17	257,36	4.375,12
3.2	Ud.	Unidad terminal de regulación de caudal de extracción de TROX, modelo TVJ.	20	1470,00	29.400,00
TOTAL CAPÍTULO III					33.775,12

CAPÍTULO IV		EQUIPOS DE GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR			92.110,67
N/P		CONCEPTO	UDS.	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
4.1	Ud.	Unidad enfriadora de Airlan, modelo NRP 1250 versión HA con kit hidrónico. Cuenta con un sistema de enfriamiento por condensación por aire y ventiladores axiales.	1	61.532,55	61.532,55
4.2	Ud.	Equipo autónomo para la producción de calor, de la marca Buderus, modelo Logablok plus Modul GB162 V2.	1	30.578,12	30.578,12
TOTAL CAPÍTULO IV					92.110,67

CAPÍTULO V		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			3442,05
N/P		CONCEPTO	UDS.	PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
5.1	Ud.	Medida del estudio de seguridad y salud	1	3442,05	3442,05
TOTAL CAPÍTULO V					3442,05

RESUMEN GENERAL

CAPÍTULO I	CLIMATIZADORES Y EXTRACTORES	221.343,00 €
CAPÍTULO II	CONDUCTOS, DIFUSORES Y REJILLAS	69.754,12€
CAPÍTULO III	ELEMENTOS DE FILTRACIÓN Y REGULACIÓN DE PRESIÓN	33.775,12
CAPÍTULO IV	EQUIPOS DE GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR	92.110,67
CAPÍTULO V	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3442,05
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL		420.424,96 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)		25.225,50 €
GASTOS GENERALES (13%)		54.655,24 €
IMPORTE DE EJECUCIÓN		500.305,70 €
I.V.A (21%)		105.064,20 €
IMPORTE DE CONTRATA		605.369,90 €

SEISCIENTOS CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

Ferrol, julio de 2017

Rafael Boado de la Fuente