

REFORMA INTEGRAL DE LA UNITAT D'HOSPITALITZACIÓ TPH-ICO BADALONA A LA PLANTA 13^a DE L'HOSPITAL GERMANS TRIAS I PUJOL DE BADALONA

PROJECTE EXECUTIU

FEBRER 2024

0. ÍNDEX GENERAL DEL PROJECTE

I. MEMÒRIA (M)

- IN. ÍNDEX
- DD. DADES GENERALS
- MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA
- MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
- MN. NORMATIVA APLICABLE
- AN. ANNEXOS DE LA MEMÒRIA

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA (DG)

- IN. ÍNDEX
- U. DEFINICIÓ URBANÍSTICA
- A. DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA
- I. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI
- 0. TREBALLS PREVIS
- 2. SISTEMA ESTRUCTURAL
- 3. SISTEMES D'ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS
- 4. SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS
- 5. SISTEMES DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS
- 6. EQUIPAMENT

III. PLEC DE CONDICIONS (PC)

IV. ESTAT D'AMIDAMENTS (EA)

V. PRESSUPOST (PR)

- 1. PRESSUPOST
- 2. QUADRE DE PREUS 1
- 3. QUADRE DE PREUS 2
- 4. JUSTIFICACIÓ D'ELEMENTS
- 5. RESUM DE PRESSUPOST
- 6. ÚLTIM FULL

I. MEMÒRIA

DD. DADES GENERALS

MG DADES GENERALS

Contingut de l'encàrrec

Amb data 3 de desembre de 2022, CASA SOLO Arquitectos, S.L.P. signa l'adjudicació, guanyat per concurs, dels serveis per a la redacció de l'Avantprojecte, Projecte Bàsic, d'Execució i Direcció d'obres de Reforma Integral de la Unitat d'Hospitalització TPH-ICO BADALONA a la planta 13a de l'Hospital Germans Trias i Pujol.

MG.1 Identificació i objecte del projecte

L'objecte d'aquest projecte és millorar les instal·lacions de la unitat de TPH per tal de garantir la qualitat de l'aire, lliure de partícules que puguin ser infeccioses per al pacient immune deprimat.

El RITE actual demana unes noves prestacions de clima que s'han d'actualitzar. Per tal de complir la normativa vigent s'efectuaran les següents accions:

- Instal·lació de noves finestres a les habitacions per a garantir l'estanqueïtat d'aire.
- Portes de les rescloses enclavades per garantir la sobrepressió respecte el passadís.
- Passadís sobre-pressionat respecte la resta de locals del servei.
- Renovació completa de la instal·lació de climatització.

A més, es procedirà a la reforma integral interior de l'àmbit, en el que es contempla l'enderroc d'alguns dels paraments interiors, equipament fix, falsos sostres, etc., i la posterior obra segons les noves distribucions per acollir els nous serveis.

L'execució d'aquest Projecte es preveu en una sola Fase. Per tal de poder-la escometre, es traslladaran els serveis actuals a una altra localització.

En quant a la façana, s'instal·laran noves finestres a la banda exterior de les existents, quedant entre mig la persiana motoritzada actual i garantint l'estanqueïtat. Per a que això sigui possible s'haurà de d'afegir un panell sandwich entre finestres, instal·lat de fora a dins.

En quant a les instal·lacions, es renovaran les corresponents a fontaneria, gasos, sanejament, climatització, electricitat, veu i dades, etc, tot connectant-les a les xarxes existents.

MG.2 Agents del projecte

Projecte: "REFORMA INTEGRAL DE LA UNITAT D'HOSPITALITZACIÓ TPH-ICO BADALONA A LA PLANTA 13ª DE L'HOSPITAL GERMANS TRIAS I PUJOL DE BADALONA"

Emplaçament:
Carretera de Canyet, s/n 08916 Badalona

Promotor:
INSTITUT CATALÀ D'ONCOLOGIA (en endavant, ICO), amb domicili a L'Hospitalet de Llobregat (08908), Gran Via 199-203 i CIF Q-5856383-D, en qualitat de Director general, de conformitat amb els poders atorgats davant el Notari de Barcelona, Sr. Carlos Masià Martí, el dia 11 de maig de 2022, amb número de protocol 552.

La documentació de projecte ha estat elaborada per **CASA SOLO Arquitectos S.L.P**

L'equip redactor del projecte el formen els següents tècnics:

Directors de Projecte:

Roger Pernas Vallès, Arquitecte
Col·legiat: 37392-3
NIF: 46802192 K

Bernat Gato Blanco, Arquitecte
Col·legiat: 37407-5
NIF: 44987007 L

Equip redactor:
Miriam Queralta Ara, Arquitecta
Andrea Ferrés, Arquitecta

L'assistència per als serveis d'enginyeria d'instal·lacions tècniques i normatives d'incendis l'ha portat a terme **OFICINA TÉCNICA LL. DUART**

DD 3. Relació de documents complementaris i tècnics redactors

Relació dels documents que desenvolupen i complementen el Projecte amb les seves dades identificatives i els tècnics redactors col·laboradors.

Veure la FITXA 01-Dades generals del projecte

DD 4. Dades generals complementàries del projecte

Fitxa 04.1 Resum de característiques econòmiques:

Projecte:
Títol del projecte: REFORMA INTEGRAL DE LA UNITAT D´HOSPITALITZACIÓ TPH-ICO BADALONA A LA PLANTA 13ª DE L'HOSPITAL GERMANS TRIAS I PUJOL DE BADALONA

Superfície d'actuació		260 m²
-----------------------	--	----------

PEM Lot 1 Pressupost d'execució material per capítols		Total	
		import	%
01 Treballs previs i Enderrocs		88.052,34 €	5,18%
02 Sistema estructural		120.534,90 €	7,10%
03 Sistema d'evolvent i acabats exteriors		28.883,59 €	1,70%
04 Sistema de compartimentació i acabats interiors		263.683,06 €	15,52%
06 Equipament		60.099,11 €	3,54%
VV.Ajudes		18.280,32 €	1,08%
ESS Estudi de seguretat i salut		10.900,00 €	0,64%
PCQ Pla control de qualitat		7.706,90 €	0,45%
PEM LOT 1 Pressupost d'execució material		598.140,22 €	35,21%

PEM Lot 2 Pressupost d'execució material per capítols		Total	
		import	%
05 Sistema de condicionament i serveis		1.058.773,23 €	63,44%
ESS Estudi de seguretat i salut		10.900,00 €	0,71%
PCQ Pla control de qualitat		12.000,00	0,64%
PEM LOT 2 Pressupost d'execució material		1.081.673,23 €	64,79%

PEC LOT 1 Pressupost total d'execució per contracte	
PEM LOT 1 Pressupost total d'execució material	598.140,22 €
13 % Despeses generals	77.758,23 €
6 % Benefici industrial	35.888,41 €
Total	711.786,86 €
IVA (21%)	149.475,24 €
PEC FASE 1Pressupost total d'execució per contracte	861.262,10 €

PEC LOT 2 Pressupost total d'execució per contracte	
PEM LOT 2 Pressupost total d'execució material	1.081.673,23 €
13 % Despeses generals	140.617,52 €
6 % Benefici industrial	64.900,39 €
Total	1.287.191,14 €
IVA (21%)	270.310,14 €
PEC LOT 1 FASE 2 Pressupost total d'execució per contracte	1.557.501,28 €

PEC TOTAL Pressupost total d'execució per contracte	
PEM LOT 1 I LOT 2 Pressupost total d'execució material	1.679.813,45 €
13 % Despeses generals	218.375,75 €
6 % Benefici industrial	100.788,81 €
Total	1.998.978,01 €
IVA (21%)	419.785,38 €
PEC TOTAL Pressupost total d'execució per contracte	2.418.763,39 €

Fitxa 05 “Dades de contractació de subministraments i serveis”

El projecte de reforma es desenvolupa en un edifici existent, que ja compta amb tots el subministraments i serveis necessaris per al seu funcionament.

L'Equip redactor,
CASA SOLO ARQUITECTOS

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1. INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

MD 1.1. Antecedents

L'ICO Badalona és un dels 4 centres assistencials de l'Institut Català d'Oncologia. En el camp del transplantament de progenitors hematopoètics (TPH), l'ICO Badalona és un centre de referència amb una història de més d'una dècada de procediments, que el situa com un dels centres amb més activitat en aquesta àrea en el nostre país amb una activitat acumulada que supera els 1.000 procediments. Està acreditat per la Joint Association Committe ISCT-EMBT (JACIE) des de 2008.

L'actual unitat de TPH i teràpia cel·lular s'ha anat deteriorant amb el temps i és font de nombroses incidències que podrien arribar a comprometre la seguretat dels pacients, especialment pel que fa a les condicions d'estanqueïtat i control d'infecció nosocomial. Per altre part, aquestes intervencions ens asseguraran el compliment dels estàndards de qualitat JACIE. Així mateix es valora com a necessari millorar el circuit d'entrada d'acompanyants, renovar l'equipament assistencial necessari i millorar la distribució dels espais amb una visió de futur.

L'actual unitat de TPH i teràpia cel·lular ocupa un espai de 260 m2 en la banda mar de la planta 13 (Unitat d'Hospitalització de l'ICO Badalona) de l'edifici general de l'Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona.

Disposa de:

- 6 habitacions individuals (càmeres) equipades amb pressió positiva, filtres HEPA, bany, àrea d'enclusa, circuit tancat de televisió i espai per un acompanyant.
- 1 control d'infermeria, amb àrea de descans i bany i dutxa
- 1 despatx mèdic
- 1 zona de brut
- 2 zones d'accés (una per acompanyants i una altra per entrada de professionals, pacients i material i sortida de pacients i material) i 1 de sortida per a professionals

Objectius a aconseguir:

1. Reforma integral de la unitat d'hospitalització de transplantament per adequar-la a la normativa vigent i als criteris d'atenció de pacients amb transplantament segons estàndards JACIE.
2. Unificar l'atenció dels pacients en una àrea aïllada i amb una classificació de les habitacions com a ISO 7, amb els gradients segons la norma UNE de sales d'ambient controlat amb un nivell de risc mig.
3. Preparar la Unitat perquè es pugui reconvertir en àrea aïllada d'infecciosos amb immunodepressió per futurs rebrots per la COVID19 o altres futures pandèmies.

MD 1.2 Requisits normatius

El projecte ha de donar resposta a les normatives vigents d'edificacions i instal·lacions hospitalàries, a la norma UNE 171340:2020 de "Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales" per a

habitacions per immunodeprimits amb possibilitat de mantenir pressió positiva o negativa segons la necessitat del servei i a la legislació del sector públic en l'àmbit de projecte d'obres (contingut i detall de cada àmbit i justificacions tècniques de les solucions). Els documents finals s'utilitzaran com a plec tècnic per a la licitació d'execució de les obres de reforma.

El projecte s'adequa al marc legal d'aplicació vigent, que són:

Els requisits bàsics i exigències bàsiques de qualitat de l'edificació així com la resta de normativa tècnica d'àmbit estatal, autonòmic i local.

Per veure la relació de tota la Normativa vigent d'aplicació, veure l'apartat CN. Normativa Aplicable.

MD 1.3 Requisits derivats de l'encàrrec

La redacció del projecte contindrà la solució per la reforma integral d'una ala de la planta 13ª de l'Hospital Germans Trias i Pujol, l'actuació dels tancaments de façana de tot l'espai, la resolució de les patologies estructurals. A més caldrà incorporar en el projecte les noves instal·lacions fins a capçalera, amb les corresponents modificacions necessàries, per a poder donar el subministrament adequat de les demandes energètiques que la reforma requereixin.

Es requereix efectuar un canvi de distribució. Substitució completa de les instal·lacions, equipament i acabats interiors, així com els aparells sanitaris. També es requereix reforçar l'estanqueïtat amb la instal·lació de noves finestres, conservant les existents.

MD 1.4 Condicions de l'emplaçament i de l'entorn físic

El solar de l'edifici se situa a la Carretera de Canyet, s/n. de Badalona.

↓ Imatge aèria de l'Hospital Universitari Germans Trias i Pujol de (Can Ruti)



MD 1.5 Modificacions xarxes de servei

No són necessàries modificacions a les xarxes de servei.

MD 1.6 Preexistències en intervencions i edifici existent

S'han escomès reformes interiors parcials per tal de donar resposta a les demandes que han anat apareixent.

Estructura

La única possible actuació estructural serà al forjat de coberta. L'estudi de l'estat de la mateixa s'efectuarà a la fase executiva, i si s'ha d'intervenir o no dependrà del càlcul de la maquinària a instal·lar.

Envolupant

La totalitat de les façanes d'aquest edifici estan resoltes per uns plafons prefabricats de formigó, que es fixen i recolzen sobre les bores de l'estructura portant de l'edifici. Les fusteries són totes d'alumini.

MD 2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

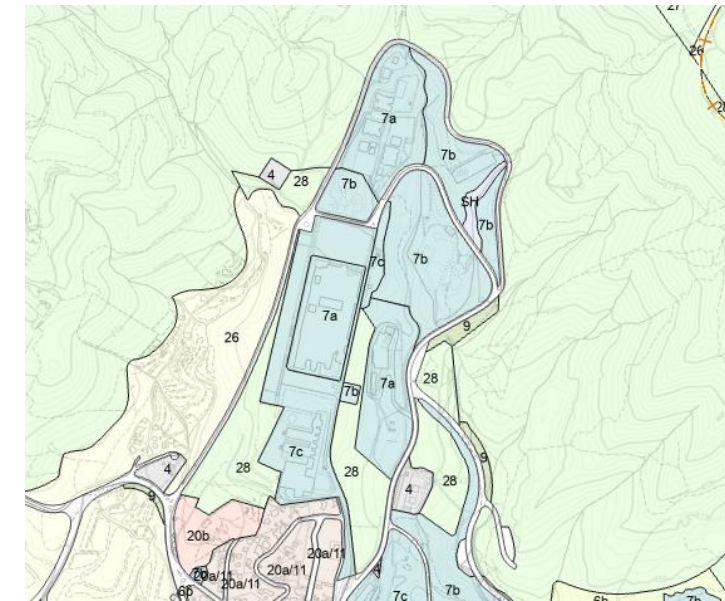
MD 2.1. Descripció general del projecte en relació a l'entorn i dels espais exteriors adscrits

Al present projecte no es produeixen afectacions a l'entorn exterior, tret de la intervenció necessària en coberta per a la substitució de les instal·lacions de clima.

MD 2.2. Justificació del compliment de la normativa urbanística

El projecte no afecta ni la volumetria, ni l'índex d'edificabilitat.

L'edifici es troba en un àmbit amb qualificació clau 7a (Equipaments comunitaris i dotacionals actuals).



MD 2.3. Descripció de l'actuació. Programa funcional i usos previstos.

Unitat THP:

Es redistribuiran els locals de suport per tal de millorar la funcionalitat i recorreguts del servei, i per tant la qualitat en atenció i experiència de l'usuari.

Es farà tot el possible per deixar un passadís net, lliure d'obstacles i objectes sortints, amb la dotació d'armaris encastats. Es manté el número de sis habitacions i s'afegeix una habitació extra per a curtes estances.

Es dotarà el descans de personal d'armariets per a desar objectes personals. La sala de treball de metges comptarà amb un moble d'emmagatzematge de documents i llit abatible.

S'habilitarà un espai per a emmagatzematge d'aparells, per tal d'alliberar el local brut i recollir els cubells sota un taulell.

Habitacions:

S'ampliarà la superfície d'emmagatzematge pel pacient, donada la seva llarga estància. S'eliminarà la mampara que ara el separava del familiar, i l'accés al lavabo es podrà efectuar des de dins la pròpia habitació i no des de la resclosa. Les portes d'accés des de passadís seran automàtiques enclavades i les que donen a la habitació abatibles amb sistema d'emergència. Es dotarà d'un armari per familiars, situat dins la resclosa, per no haver de creuar el servei si necessiten alguna cosa, i un altre per EPIS i material necessari.

Instal·lació d'una nova finestra, mantenint la que ja hi ha, per fora de la persiana motoritzada, que millorarà les prestacions tèrmiques i garantiran l'estanqueïtat.

MD 2.4. Relació de superfícies útils i construïdes

A continuació, Quadre de Superfícies Útils, comparatiu amb el programa funcional demandat:

PLA FUNCIONAL - PROPOSTA			
	uts.	sup. (m2)	sup. Total (m2)
Àrea pacients			
Habitacions individuals	6	17,8	106,8
Habitació estances curtes	1	13,2	13,2
Àrea professional			
Control d'infermeria	1	13,7	13,7
Zona de treball metges	1	7,2	7,2
Àrea de descans	1	6,5	6,5
Lavabo Personal	1	2,6	2,6
Suports Servei			
Office	1	7,3	7,3
Brut	1	9,8	9,8
Sala de Neteja	1	5,3	5,3
Suports Planta			
Magatzem aparells	1	4,1	4,1
Informació familiars	0	0	0
Circulacions			
42,8			
TOTAL UTILS			
219,3			
TOTAL CONSTRUÏDA			
260,0			
rati			
1,19			

MD 3. PRESTACIONS DE L'EDIFICI: EXIGÈNCIES A GARANTIR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

Els requisits generals del projecte, són els següents:

- Accessibilitat
- Seguretat estructural
- Seguretat en cas d'incendi
- Seguretat d'utilització
- Salubritat
 - Protecció enfront de la humitat
 - Recollida evacuació de residus
 - Qualitat de l'aire interior
 - Subministrament d'aigües
 - Evacuació d'aigües
- Protecció enfront del soroll
- Estalvi d'energia
 - Limitació de la demanda energètica
 - Rendiment de les instal·lacions tèrmiques: climatització, calefacció, refrigeració, i ventilació
 - Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació
 - Contribució solar mínima per a la producció ACS
 - Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica
- Eco-eficiència

La justificació del compliment de cada apartat, així com la obligació o no del seu compliment es relata en el seu apartat corresponent.

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici

MD 3.1.1 Utilització: Condicions funcionals relatives a l'ús (o als usos) de l'edifici. Requisits i prestacions de l'edifici

El projecte es desenvolupa dintre d'un edifici existent, d'ús hospitalari, que compleix tots els requeriments per al desenvolupament d'aquesta activitat. Les característiques dels espais i les seves alçades útils estan detallades dintre de la Documentació Gràfica. L'ús corresponent a l'àmbit d'actuació és de consultes i imatge.

MD 3.1.2 Accessibilitat. Requisits i prestacions de l'edifici

El projecte compleix tots els requisits marcats per la normativa, tant autonòmica com estatal.

Per a la Justificació d'aquests requisits, veure la Fitxa adjunta:

MD 3.2Seguretat estructural

No és aplicació d'aquest projecte.

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi. Requisits i prestacions de l'edifici

S'ha respectat al màxim el projecte d'incendis previst, aprovat al 2007.

La descripció de les prestacions de l'edifici envers la seguretat en cas d'incendi segons el DB SI i la justificació del DB SI es veu reflectit a l'apartat AN Annexes de la Memòria, al document MI. Memòria Projecte d'Incendis.

MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

SU 1 SEGURETAT ENFRONT AL RISC DE CAIGUDES

1 Lliscaments dels terres

Classe exigible als terres dels edificis o zones segons la seva localització :

Espais interiors secs amb pendent inferior al 6% → Classe 1→15 < Rd < 35

Aquesta classe es mantindrà durant tota la vida útil del paviment.

2 Discontinuitat en el paviment

- Condicions dels terres:

Els paviments no presenten discontinuïtats o irregularitats amb diferència de nivell superior de 6mm.

No existeixen desnivells ≤ 50 mm.

Els paviments no tindran forats ni perforacions en les zones que no són d'ús restringit.

- Condicions de les zones de circulació:

No existeixen graons aïllats, ni dos consecutius, (tampoc als accessos o sortides de l'edifici).

3 Desnivells

- Existiran barreres de protecció dels desnivells, forats i obertures de finestres , balcons, etc., amb diferència de cota superior a 55 cm.

- Les barreres de protecció tindran com a mínim una alçada de 0,90 m quan la diferència de cota que protegeix no excedeixi de 6m i de 1,10m a la resta del casos.

- Les barreres de protecció tindran un resistència i rigidesa suficient per a resistir la força horitzontal establerta a l'apartat 3.2.1 del DB SE-AE.

- Les barreres hauran d'estar dissenyades de forma que no siguin escalables per a nens:

Entre l'h: 30cm i 50 cm sobre el nivell del terra no existiran punts de suport, inclosos sortints horitzontals de més de 5 cm.

A l'alçada compresa entre 50 cm i 80 cm sobre el nivell de terra no existiran sortints horitzontals de més de 15 cm

No tinguin obertures que puguin ser travessades per una esfera de 10cm de diàmetre.

4 Escales

No hi ha escales dins l'àmbit de projecte.

5 Rampes

No existeixen rampes en l'àmbit del projecte

6 Neteja dels vidres exteriors.

Es poden netejar des de dins i fora, perquè són accessibles per les dues cares.

SU 2 SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'IMPACTE I D'ENGANXADES

1. Impactes

- Impactes amb elements fixes o practicables

Impacte amb elements fixes.

L'alçada lliure de pas és $\geq 2,20$ m, i en portes ≥ 2 m.

No existeixen elements sortints de façana.

Els elements sortints de les parets sobresurten $\leq 0,15$ m.

Impacte amb elements practicables.

Les portes no envaeixen els passadissos principals de $< 2,50$ m.

- Impactes amb elements fràgils

Existeixen portes vidriades, sense canvi de nivell que resistiran un nivell 3 d'impacte segons la norma UNE EN 12600:2003.

- Impactes amb elements insuficientment perceptibles

Les portes de vidre disposaran d'elements que permetin la seva identificació.

2. Enganxades

Les portes corredisses d'accionament manual garantiran una distància a qualsevol element fix $\geq 0,20$ m.

Les portes d'obertura i tancament automàtic disposaran de dispositius adequats al tipus d'accionament i compliran amb les especificacions tècniques pròpies.

SU 3 SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'IMMOBILITZACIÓ EN RECINTES TANCATS

- 1

Confinament. Immobilització en recintes tancats.

La força d'obertura de les portes de sortida serà $\leq 150N$. En espais que disposin de dispositiu de bloqueig des de l'interior, es disposarà d'un dispositiu de desbloqueig des de l'exterior, i tindrà il·luminació controlada des de l'interior.

Per a possibles usuaris de cadires de rodes la força d'obertura de les portes de sortida serà $\leq 25N$. Les dimensions i disposició de l'espai facilitarà la utilització dels mecanismes d'obertura, i el gir en el seu interior, lliure de l'espai ocupat per l'escombrada de la porta.

SU 4 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

1.

ENLLUMENAT NORMAL EN ZONES DE CIRCULACIÓ

En cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat capaç de proporcionar una luminància mínima de 20 lux en zones exteriors, de totes maneres a l'haver un Reglament d'obligat compliment " Reial Decret 1890/2008 del 14 de Novembre Reglament d'Eficiència Energètica en instal·lacions d'Enllumenat Exterior i les seves ITC-EA, i de 100 lux en zones interiors (veure fitxa DB-HE3), el factor d'uniformitat mitja serà del 40 % com a mínim.

Pel que fa a l'enllumenat de l'aparcament no és d'aplicació en aquest projecte ja que, no hi ha cap actuació d'aquest ús. .

Pel que fa a l'enllumenat de balisament, en rampes i esglaons de les escales, no és d'àmbit d'aplicació en aquest projecte, al tractar-se d'un ús hospitalari.
2.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

L'edifici disposarà d'un enllumenat d'emergència, que en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera puguin abandonar l'edifici, eviti situacions de pànic i permeti la visió de senyals indicatives de sortida i la situació dels equips i mitjans de protecció existents. (veure memòria d'enllumenat del projecte)

Es situaran almenys a 2 metres per damunt del nivell del terra.

Es disposarà una en cada porta de sortida i en posicions en les que sigui necessari destacar un perill potencial o un emplaçament d'un equip de seguretat.

Tal com es preceptiu en un local de pública concurrència, s'ha previst la instal·lació de varis plafons compostos d'una bateria autònoma per a obtenir enllumenat d'emergència, els quals s'han situat en llocs adequats per a obtenir el màxim rendiment de la llum que emetien donada la funció d'enllumenat de seguretat i en aquells que eventualment poden existir circulació de persones.

Els aparells estan constituïts per una caixa d'alumini segons detall adjunt proveïda de difusor de prismàtic. A l'interior s'allotja un conjunt de bateria-carregador capaç de subministrar un enllumenat autònom durant més d'una hora. No precisen cap tipus de manteniment, cap tipus de precaució, estaran connectats

sempre a la xarxa i en el cas de faltar la tensió d'entrada s'encendran automàticament apagant-se quan torni al tensió.

El nivells mínims de il·luminació d'emergència seran:

	Nivell mínim
Recorreguts d'evacuació	1 lux
Aparells contra incendis	5 lux
Ambient anti-pànic	0,5 lux
Alt risc	15 lux

SU 5 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER SITUACIONS D'ALTA OCUPACIÓ

No és d'aplicació en aquest projecte.

SU 6 SEGURETAT ENFRONT AL RISC D'OFEGAMENT

No és d'aplicació en aquest projecte.

SU 7 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT

No és d'aplicació en aquest projecte.

SU 8 SEGURETAT ENFRONT AL RISC CAUSAT PER L'ACCIÓ DEL LLAMP

No és d'aplicació en aquest projecte.

MD 3.5 Salubritat. Requisits

3.5.1. HS 1 Protecció enfront la humitat

MURS.

No és d'aplicació en aquest projecte.

TERRES.

No és d'aplicació en aquest projecte.

FAÇANES.

Només es canviaran les finestres i no es modificaran les obertures existents.

COBERTES.

No és d'aplicació en aquest projecte.

3.5.2. HS 2. Recollida i evacuació de residus.

Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus (art.13.2 Part I CTE)

“Els edificis disposaran d’espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d’acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l’adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió.”

No és d'aplicació. El projecte farà servir els mecanismes de recollida i evacuació de residus de l'edifici existent.

3.5.3. Altres requisits de Salubritat

HS3 QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Exigències bàsiques HS 3: Qualitat de l'aire interior (art.13.3 Part I CTE)

“Els edificis disposaran de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixin de manera habitual durant l'ús normal dels edificis, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.”

El projecte de clima es desenvoluparà al projecte d'execució.

HS4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Exigències bàsiques HS 4 Subministrament d'aigua (art.13.4 Part I CTE)

“Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedit els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua. Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens.”

La nova xarxa es connectarà a la xarxa general de l'edifici.

HS5 EVAQUACIÓ D'AIGÜES

Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües (art.13.5 Part I CTE)

“Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius”.

Els nous equips sanitaris es connectaran directament als baixants existents.

MD 3.6 Protecció enfront del soroll. Requisits i prestacions de l'edifici

Segons l'apartat II d) de la Introducció a on es defineix l'àmbit d'aplicació de la normativa, el DB-HR no és d'aplicació en aquest projecte donat que no es tracta d'una rehabilitació integral de l'edifici.

Tot i així, es porten a terme diverses actuacions per tal de garantir el confort acústic a l'interior de la zona reformada. L'estudi acústic es desenvoluparà al projecte executiu.

MD 3.6.1 Particions interiors

Les particions interiors es realitzen fonamentalment mitjançant envans de guix laminat amb dues plaques per cara amb subestructura d'acer galvanitzat de 70mm, en el interior de la qual situem sempre aïllament acústic de llana de roca de mín. 60mm. Aquest conjunt té una m=44 kg/m2 i una RA=52 dBA, quan l'exigit entre unitats d'ús (per exemple les habitacions d'hospitalització) és de 50 dBA.Es parará especial atenció durant l'execució per evitar els ponts acústics, situant barreres fòniques si escau.

MD 4.8 Estalvi d'energia

No és d'aplicació.

4.8.3. HE3. Eficiència energètica de l'enllumenat

Desenvolupament al projecte executiu.

4.8.4. HE4. Contribució Solar mínima

No és d'aplicació.

4.8.5. HE5. Contribució Fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

No està dintre l'àmbit d'aplicació.

MD 4.9 Ecoeficiència. Requisits i prestacions de l'edifici

No és d'aplicació.

MD 4. DESCRIPCIÓ GENERAL DELS SISTEMES

Descripció bàsica de les solucions adoptades en els sistemes constructius a nivell orientatiu i podran ser modificades en el projecte d'execució.

MD 4.0 Treballs previs i replanteig general

MD 4.0.1 Enderrocs

L'adequació de l'edifici per al funcionament de les noves àrees d'ampliació comporta una sèrie de decisions de projecte que impliquen l'enderroc de parts de l'edifici existent.

Es realitzaran tot aquells enderroc necessaris per al desenvolupament del projecte. Els enderroc són de tipus interior.

- Desmuntatge i retirada de l'equipament fix (mobiliari, sanitaris, etc...)
- Enderroc de falsos sostres
- Desmuntatge de les instal·lacions segons projecte, garantint en tot moment el funcionament de la resta plantes.
- Enderroc d'envans.
- Enderroc de fusteries exteriors.

MD 4.0.2 Afectacions a edificis veïns, serveis i altres elements

No es preveuen afectacions a veïns.

MD 4.1 Sustentació de l'edifici i adequació del terreny

No és d'aplicació.

MD 4.3. Sistemes d'envolupant i acabats exteriors

MD 4.3.2 Façanes

Es procedirà a la instal·lació de panells Sandwich entre finestres per tal de donar planeïtat a la façana un cop s'instal·lin les noves finestres. Amb acabat igual o el més similar possible a l'existent.

MD 4.4. Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors

MD 4.4.1 Compartimentació interior vertical

Les divisions interiors es realitzaran amb envans de plaques de guix laminat amb perfil·leria d'acer galvanitzat de 70mm o 48mm. col·locats cada 40 cm. amb dues plaques de guix laminat (resistents a l'aigua, resistents al foc o amb làmina acústica segons les necessitats de prestacions de cada estança). Col·locades amb fixació mecànica amb aïllament interior de llana mineral Arena d'Isover o equivalent en rotllo semirígid. La totalitat de les divisions atracaran al forjat de la planta superior. Les divisions arribaran fins al sostre, per tal d'evitar els ponts acústics. Es prendran les mesures necessàries per tal de garantir aquests dos extrems.

Acabats interiors de les compartimentacions verticals

Els acabats interiors de l'edifici respondran a les activitats que es realitzin a les diverses àrees i locals, i estaran en harmonia amb els ja existents, evitant així discontinuïtats en l'aparença formal i estètica interior. En general seran durables i de fàcil neteja i manteniment, i escollits d'acord amb aquests criteris.

S'utilitzaran materials durables i de fàcil manteniment com laminat d'alta pressió hpl d'acabat fusta o policarbonat segons disseny.

A les zones humides, sales tècniques de suport, magatzems, etc., es col·locarà generalment un revestiment ceràmic de gres.

MD 4.4.2 Obertures

Portes

Els marcs de les portes interiors seran extensibles d'acer inoxidable d'amplada ajustable.

Les fulles de les portes seran majoritàriament de doble taulell aglomerat de 15mm. folrat amb HPL per ambdues cares. Les fulles tindran els cantells folrats d'alumini i una franja de 10cm. d'inox. per folrar la part inferior.

Les portes corredisses correran per l'interior de l'envà, sense guia al terra.

Les portes tallafocs són metàl·liques homologades amb marc autoportant formada per doble xapa d'acer amb farciment interior de fibra mineral intumescent. Aniran equipades amb junta intumescent d'alta dilatació per no tenir marc al terra, finestres circulars de 40cm. de diàmetre equipada amb vidre tallafocs homologat, retenidors i barres antipànic, quan siguin necessàries.

Finestres Exteriors

Es conservaran les finestres actuals així com la persiana motoritzada existent i s'instal·larà una nova finestra corredissa de tres fulles per tal d'assegurar l'estanqueïtat de les habitacions.

MD 4.4.2 Compartimentació interior horitzontal

Es mantindran els forjats i terratzo.

En quant a cels rasos, es garantirà en tot moment l'alçada necessària per a l'activitat que s'hi desenvolupi a la sala, tenint en compte les alçades lliures de l'edifici existent i la necessitat d'espai requerida pel pas de les instal·lacions. Es garantirà l'estabilitat del conjunt, i la seva rigidesa, així com l'ancoratge dels suports necessaris tant en número com en posició per garantir-ne la seguretat i durabilitat.

Acabats interiors. Paviments

Els paviments interiors de l'edifici respondran a les activitats que es realitzin a les diverses àrees i locals, i estaran en harmonia amb els ja existents (fase 1 i 2), evitant així discontinuïtats en l'aparença formal i estètica interior. En general seran durables i de fàcil neteja i manteniment, i escollits d'acord amb aquests criteris. Els tipus de paviments contemplats al projecte són:

Ús general:

Subministrament i col·locació de paviment vinílic compacte homogeni DISSIPADOR, segons l'EN 10581, en rotlles de 2m x 23m i un gruix de 2mm, tipus iQ Granit SD o equivalent. Classificació d'ús comercial 34 i industrial

43 sota la norma ISO 10874. El seu pes total és de 2950 g/m² i la resistència al punxonament estàtic és 0,02mm, el millor valor mesurat, segons la norma EN ISO 24343-1. Classificació de resistència al lliscament R9 segons la norma DIN 51130 i la classe 2 segons la norma UNE 41901. La seva classificació al foc és BflS1, segons la norma EN ISO 13501-1.

El seu dors està cobert íntegrament per una capa conductora que garanteix la conductivitat de per vida. Aïllament elèctric R=< R 5x104O segons norma VDE 100 Part600, i resistència elèctrica transversal R =<108O segons norma EN1081. Antiestàtic permanent d'acord amb la norma EN 1815. Es beneficia d'un tractament superficial tipus iQ PUR i no necessita decapat ni encerat de per vida. La seva superfície es pot regenerar mitjançant polit en sec amb màquina rotativa, disc vermell i rotacions de 500-1000rpm.

La seva taxa de COV després de 28 dies és = 10 µg/m³ i està classificat com a A+ com a part de l'etiquetatge sanitari. Compte amb el Certificat Floorscore. És lliure de ftalats, formaldehid, biocides, i és antibacterià segons la norma EN ISO 846-C.

És fabricat a partir d'electricitat d'origen 100% renovable i conté més d'un 25% de material reciclat. Es beneficia d'una MHS (Declaració de Salut dels Materials) verificada per un tercer. Les minves netes i els terres al final de la seva vida útil es poden recol·lectar com a part del programa ReStart®. El producte és 100% reciclable a les instal·lacions del fabricant.

La seva instal·lació es porta a terme amb juntes termosoldades, amb cordó de soldadura. La col·locació s'ha de fer sobre solera plana, sana i seca amb un grau d'humitat inferior al 2%, preparada amb massa allisadora i rebut amb adhesiu unilateral recomanat pel fabricant. Complementàriament es col·locarà una cinta de coure transversalment a 20 cm de la paret i cada 20 m, connectada a preses de terra. Longitudinalment es col·locarà una cinta de coure de 100 cm a les juntes de cada rotllo. Únicament s'aplicarà adhesiu conductor sobre les cintes de coure.

Zones humides:

Subministrament i col·locació de paviment vinílic homogeni, model GRANIT MULTISAFE marca TARKETT O EQUIVALENT de 2,5 mm de gruix i pes 3,10 Kg/m², amb tractament de protecció pur reinforced 3RD generation, resistència al lliscament classe 3, reacció al foc BflS1, sòlids dels colors major de 6, amb rotlles, fixat amb adhesiu tipus ULTRABOND ECO V4 SP marca MAPEI, color a definir per la DF, col·locat amb adhesiu acrílic de dispersió aquosa i soldat en calent amb cordó cel·lular termosegellades de diàmetre 4 mm. Inclou part proporcional de pont d'unió i de formació de mitja canya amb peça prefabricada de pvc, en forma de quart de cercle tancat, coronament de sòcol de mitja canya amb perfil rígid de pvc, acabat en punt rodó, col·locat clavat i formació de franjes i dibuixos senzills de diferents colors, i la pròpia formació de sòcol de 10 cm, continuat del paviment. Inclou p.p. de treballs, materials i/o mitjans auxiliars per deixar la partida totalment enllestida.

Mitja canya

Formació de mitja canya per a paviment de Tarkett o equivalent remuntat fins a 10 cm, amb peça especial de PVC de mitja canya. Inclou la solució de remat entrega sòcol paviment amb entrega policarbonat, pintura o qualsevol tipus de revestiment.

Acabats interiors. Sostres

Sostres continus

-Cel ras continu llis, no registrables, de guix laminat laminat tipus hidròfuga (h), per a revestir, de 12,5 mm de gruix i vora afinada (ba),entramat d'acer galvanitzat format per perfils principals col·locats cada 1000 mm i perfils secundaris col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, fixat al forjat mitjançant tacs metàl·lic tipus HILTI HDK o equivalent. El sostre anirà pintat al plàstic llis, o epoxi o amb Veloglas segons la sala en què es trobi.

Sostres registrables

- Cel ras registrable de bandes d'acer prelacat amb superfície llisa de color estàndard, , recolzades i no clipades, amb cantell recte, de 300 mm d'ample pel llarg que convingui segons projecte, classe d'absorció acústica sense classificar segons une-en iso 11654 i amb reacció al foc a2-s2, d0, col·locat amb estructura oculta formada per perfils principals d'acer galvanitzat en forma d'u col·locats cada 1,5 m i fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió m6 cada 1,5 m com a màxim, amb perfils secundaris d'alumini extruït en forma de t de 27 mm de base col·locats a l'ample de la placa cada 1,2 m, , fixat al forjat mitjançant tacs metàl·lic tipus HILTI HDK o equivalent. En general, a passadissos es col·locarà amb cercol perimetral llis. Als banys de les habitacions, col·locarem safates de planxa llisa d'alumini lacat, recolzades, però sense cercol perimetral

Consideracions d'especial atenció en el disseny i execució de sostres

El càlcul exhaustiu per al dimensionament dels tacs, es realitzarà segons prescripcions del fabricant. Segons la Guia per a la inspecció i Verificació de Cels rasos facilitada per Infraestructures.cat, per a un suport de forjat de formigó massís es recomanen claus d'execució directa, tacs de niló i cargols (cargolats o per impacte) prèvia perforació del suport, en concret, per aquest suport es recomana un tac metàl·lic tipus HILTI HKD, tipus Spit LATON o Fischer MS o equivalent, que en assajos ha demostrat una capacitat màxima de càrrega de fins 70kg, sent la màxima demanda en aquest projecte de 18kg.

Es recomana la utilització de mètodes de fixació redundants, en els que tacs i tiges de suport es dupliquin. És recomanable que abans d'intentar perforar els tacs en els elements de formigó armat es faci una prospecció amb paxòmetre per a localitzar les armadures.

Els nusos que fixin rails de cortina (o similar) haurien de poder suportar, a més del pes propi del cel ras i de la cortina, una càrrega d' aproximadament 0,5kN. Com sigui que és un valor que pot ser inassolible amb les solucions habituals, s'haurà de reforçar amb més tacs les guies directament afectades per la situació dels rails.

Entre els criteris de disseny que s'han tingut en compte cal ressaltar:

- Que els recolzament de les plaques són a les 4 cares.
- A les plaques amb fixacions mecàniques el nombre de fixacions per placa està en funció del seu gruix i les seves dimensions i amb una volandera per a cada fixació.
- No es recolzen les llumeneres a les plaques.
- No es col·loquen plaques de fibres vegetals amb perfil T amagat o semi amagat.
- no es preveuen fixacions amb filferro.

MD 4.5 Sistemes de condicionaments, instal·lacions i serveis

Aquest apartat es desenvoluparà en projecte de fase executiva.

MD 5.6 Equipament Fix

El present projecte incorpora a nivell d'equipament els següents elements:

- Mostradors i taulells
- Armaris
- Miralls, encastats en parament vertical, situats a una alçada màxima de 90cm.
- Barres i agafadors per Persones amb Mobilitat Reduïda.
- Capçals tècnics

MD 5.6.1 Mostradors i Taulells

Els mostradors i taulells de projecte estan formats amb materials amb bon comportament segons les proves de reacció al foc segons la norma EN 13501-1.

MD 5.6.2 Armaris

Tots els armaris seran encastats, amb portes batents, excepte al control que seran corredisses. Divisió interior a definir. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior. Amb tiradors d'acer inoxidable. Tot segons plànols de detall. Inclou tots els mecanismes, ferratges i fixacions i treballs necessaris per a deixar la partida totalment enllestida. Inclou clau i pany mestrejat.

Moble tipus M8: Moble fet a mida que incorpora un llit plegable batent i prestatges per l'arxiu documental.

MD 5.6.3 Accessoris de bany

Els banys de les habitacions aniran equipats amb barra abatible (amb portarotllos incorporat) i agafador fixe de paret. Aquests accessoris seran d'acer amb acabat plàstic.

Els miralls seran encastats al parament i estaran situats a una alçada de 80cm. respecte del terra.

MD 5.6.4 Capçals

Els capçals tècnics seran fets a mida, collats sobre un extradossat per passar tot el suport elèctric i gasos, sense afectar el confort acústic entre habitacions.

MD 5.7 Urbanització dels Espais Exteriors

No aplicable en aquest projecte.

L'Equip Redactor,

CASA SOLO ARQUITECTOS, S.L.P.

Itineraris

ADAPTAT (D.135/1995)

ACCESSIBLE (DB SUA)

PRACTICABLE (D.135/1995)

PARÀMETRES GENERALS - Amplada: ≥ 0,90 m - Alçada: ≥ 2,10 m, lliure d’obstacles en tot el seu recorregut - Canvis de direcció: l’amplada de pas ha de permetre inscriure un Ø1,20 m - Espai lliure de gir a cada planta on es pugui inscriure un cercle de Ø1,50m. - Paviment: és no lliscant	- Amplada: ≥ 1,20 m S’admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció /forats de pas - Alçada: ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit) - Canvis de direcció: no es contempla (amplada pas 1,20 m) - Espai de gir: Ø ≥ 1,50 m (lliure d’obstacles) * al vestíbul d’entrada (o portal), * al fons de passadissos de >10m, * davant ascensors accessibles o espai per a previsió - Paviment: grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1) * no conté elements ni peces soltes (graves i sorres) pelfuts-moquetes: encastats o fixats al terra * sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d’elements pesats, cadires roda, etc, - Pendent: ≤ 4% (longitudinal) ≤ 2% (transversal) - Senyalització dels itineraris accessibles: mitjançant símbol internacional d’accessibilitat, SIA i fletxes direccionals, si es fa necessari en edificis d’ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. sempre en edificis d’ús públic amb bandes de senyalització visuals i tàtil sempre en edificis d’ús públic per a l’itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d’atenció o “crida” accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)	- Amplada: ≥ 0,90 m - Alçada: ≥ 2,10 m, lliure d’obstacles en tot el seu recorregut - Canvis de direcció: l’amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de Ø 1,20 m.
PORTES garantiran - Amplada: ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d’elles serà ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir: a les dues bandes d’una porta es pot inscriure un Ø1,50 m. (sense ser escombrat per l’obertura de la porta). S’exceptua a l’interior de la cabina de l’ascensor - Manetes: s’accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. - Portes de vidre: * tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d’alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat. * visualment tindran una franja horitzontal d’amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d’alçada i amb marcat contrast de color.	- Amplada: ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m) - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai de gir: a les dues bandes d’una porta hi ha un espai horitzontal Ø1,20 m. (sense ser escombrat per l’obertura de la porta) - Mecanismes d’obertura i tancament: * altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m * funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics * distància del mecanisme d’obertura a cantonada ≥0,30m - Portes de vidre: * classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) * si no disposen d’elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)	- Amplada: ≥ 0,80 m - Alçada: ≥ 2,00 m - Espai lliure de gir, a les dues bandes d’una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l’obertura de la porta . (S’exceptua a l’interior de la cabina de l’ascensor) - Manetes: s’accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
GRAONS - No hi ha d’haver cap escala ni graó aïllat. - Accés a l’edifici: S’admet un desnivell ≤ 2 cm que s’arrodonirà o s’aixamfranarà el cantell a un màxim de 45°.	- No s’admeten graons	- No inclou cap tram d’escala. - A les dues bandes d’un graó hi ha un espai lliure pla amb una fondària mínima de 1,20 m. L’alçada d’aquest graó és ≤ 14 cm. - Accés a l’edifici: En els edificis amb obligatorietat d’instal·lació d’ascensor, només s’admet l’existència d’un graó, d’alçada ≤ 12cm, a l’entrada de l’edifici.

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1. TREBALLS PREVIS I REPLANTEIG GENERAL

MC 1. Enderrocs

Es realitzaran tot aquells enderrocs necessaris per al desenvolupament del projecte.

Els enderrocs de tipus interior. Inclouen:

- Desmuntatge i retirada de l'equipament fix (mobiliari, sanitaris, etc...)
- Enderroc de falsos sostres
- Desmuntatge de les instal·lacions segons projecte, garantint en tot moment el funcionament de la resta plantes.
- Enderroc dels tancaments dels patis d'instal·lacions, preservant la instal·lació existent que passa per aquests.
- Enderroc d'envans i tots els revestiments.
- Retirada del paviment vinílic actual

Enderrocs exteriors:

- Desmuntatge de la finestra i la persiana existents per al seu remuntatge
- Retirada del revestiment de façana de xapa metàl·lica entre finestres

A la coberta:

- Retirada de totes les màquines climatitzadores que donen servei a la unitat
- Retirada dels conductes i elements sortints de ventilació que dona servei a la unitat
- Nous forats per pas d'instal·lacions

SISTEMA DE RETIRADA

S'ha tingut en compte el tipus d'edificació i sistemes constructius existents, considerant la seva situació i tenint en compte que la retirada d'elements pot ser molesta o perillosa pels usuaris i treballadors de l'Hospital, s'ha decidit intervenir en l'edifici mitjançant el sistema de retirada d'element a element, especificat en la NTE-ADD en el punt 3 del "Criteri de Disseny", que consisteix en:

- a) L'ordre de la demolició s'iniciarà eliminant prèviament de l'edificació els elements que pertorben el "desescombrament".
- b) Els elements resistents s'enderrocaran, en general, en l'ordre inversa al seguit per a la seva construcció.
- c) Durant el procés d'enderrocament s'aniran apuntalant i arriostrant aquells elements que ofereixin qualsevol tipus de dubte sobre la seva estabilitat.
- d) Per evitar l'acumulació de runes, es realitzarà una neteja constant de les escombraries que puguin acumular-se en els forjats anant en compte de no malmetre l'estructura, i es realitzarà el seu abocament en contenidors expressos a tal efecte.
- e) Igualment s'observaran especials precaucions per evitar la caiguda de materials a la via pública senyalitzant l'obra i impedit l'accés a persones alienes a l'obra.

Per la qual cosa s'ha previst que el tancat es mantingui durant tot el procés d'enderrocament, al menys en les zones a intervenir, realitzant-se, aquest, des de la façana cap a l'interior del local sense interferir en cap moment les vies d'ús públic.

RECONeixEMENT PREVI

Prèviament a l'enretirada es realitzaran les següents comprovacions i reconeixements:

- a) Comprovació de no afectar a instal·lacions: xarxa de clavegueres, electricitat, connexió d'aigua, llum, telèfon, etc. i en cas de que es tinguessin que afectar es realitzarien treballs de "by pass" o apuntalaments puntuals.
- b) Comprovació de les zones immediates a les de l'enderrocament i solucions de consolidació, estintolament i protecció.
- c) Notificació a la propietat, Ajuntament, Direcció Facultativa i d'altres organismes competents de l'inici de la retirada, comunicació que realitzarà el contractista de l'enderrocament que complirà, a més, tots els tipus de requisits legals per aquest tipus d'empreses i obres a realitzar.
- d) Es deixaran previstes preses d'aigua per al reg, per evitar la formació de pols durant els treballs. Es procurarà un desenrunament continuu estudiant-se els accessos i moviments de la maquinària a emprar.

ORDRE D'ENDERROCAMENT

- a) S'efectuarà en general, de dalt a baix de manera que la demolició es realitzi pràcticament al mateix nivell, sense que estigui cap persona situada en la mateixa vertical ni en la proximitat d'elements que s'enderroquin.
- b) Enderrocament d'equip: consisteix en la demolició o desmuntatge, en el possible, element a element de l'equip industrial tal com aparells sanitaris, maquinària diversa, compressors, bancades, etc.
- c)) Demolició del tancament perimetral i compartiment interior: aquest treball es realitzarà per mitjans manuals, guardant sempre les mesures de seguretat i aixecant simultàniament els ampits, bastiments i impostes, que es considerin necessaris a judici de la Direcció Facultativa.
- e) Demolició de fusteria i manyeria. Es desmuntaran els bastiments, en general, quan s'hagin d'enderrocar els elements estructurals on estiguin situats.

REPLANTEIG GENERAL

La construcció del envans es replantejarà prenent com a referència els pilars i parets existents.

MC 2. SISTEMA ESTRUCTURAL

No es produeixen afectacions a la estructura de l'edifici existent.

Es construirà una subestructura metàl·lica a la coberta, donat el gran volum de les màquines climatitzadores necessari per a complir els requeriments especials d'aquesta unitat d'hospitalització. Aquesta estructura s'eleva a uns 80cm del terra, per tal de poder passar conductes per sota les màquines.

L'estructura es suportarà sobre uns daus de formigó col·locats seguint els eixos de l'estructura existent, garantint la continuïtat de transmissió de càrregues. S'instal·laran unes vigues IPE 270 i viguetes IPE 160, sobre les que es recolzara una relliga transitable formant un rectangle de dimensions totals de 5,75x28,2m aproximadament.

MC 3. SISTEMES D'ENVOLVENT I D'ACABATS EXTERIORS

MC 3. Façanes

Es procedirà a la instal·lació de panells Sandwich entre finestres per tal de donar planeïtat a la façana un cop s'instal·lin les noves finestres. Amb acabat igual o el més similar possible a l'existent.

Revestiment vertical amb perfil nervat de planxa d'alumini acabat d'iguals característiques a l'existent, amb 5 nervis separats 200 mm i 40 mm d'alçària, de 0,7 mm de gruix, amb una inèrcia entre 20,5 i 21 cm⁴ i una massa superficial entre 2 i 2,5 kg/m², acabat llis, col·locat amb fixacions mecàniques.

Amb aïllament interior de llana mineral de roca de densitat 60 a 70 kg/m³, de 140 mm de gruix amb 3,89 m²·K/W de resistència tèrmica i làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col·locat amb fixacions mecàniques

MC 3.1 Finestres

Fulla fixa d'alumini d'acabat d'iguals característiques a l'existent, amb trencament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, per a un buit d'obra aproximat de 265x140 cm, elaborada amb perfils de preu superior, classificació mínima 4 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 9A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C5 de resistència al vent segons UNE-EN 12210.

Vidre aïllant de lluna reflectora de control solar de 5+5 mm de gruix amb 1 butiral transparent classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, cambra d'aire de 12 mm i lluna de 5+5 mm de gruix amb 1 butiral transparent de lluna incolora, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb perfils conformats de neoprè sobre alumini o PVC

MC 3.2 Cobertes

Els treballs necessaris en coberta per solventar el pas d'instal·lacions s'acabaran amb els mateixos materials que els existents i, si són diferents, mantindran una coherència constructiva i estètica amb aquests. Es garantirà en tot cas l'estanqueïtat a l'aigua i aire i l'aïllament tèrmic.

MC 4. SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I D'ACABATS INTERIORS

La descripció de la solució constructiva per a cada un dels sistemes de compartimentació es troba definida en cadascun dels apartats corresponents, que es relacionen a continuació. Les solucions constructives tindran les prestacions necessàries per satisfer les exigències de la normativa d'aplicació el projecte conforme el CTE. Cal recordar que el compliment de la normativa i les exigències requerides, es troben justificades a l'apartat corresponent dintre del document MD. Memòria Descriptiva. S'estima doncs, innecessària la repetició de totes aquestes justificacions en aquest apartat. Cal recordar tanmateix que es tracta d'una obra principalment de reforma interior, pel que l'abast de la implantació de la normativa és l'adient en aquests casos.

MC 4.1 Compartimentació interior vertical

Les divisions interiors es realitzaran amb envans de plaques de guix laminat amb perfil·leria d'acer galvanitzat de 70mm o 48mm. col·locats cada 40 cm. amb una o dues plaques de guix laminat resistents a l'aigua de 12'5mm per cara segons acabat interior, col·locades amb fixació mecànica amb aïllament interior de llana mineral Arena d'Isover o equivalent en rotllo semirígid de 60mm de gruix complint la norma UNE EN 13162 Productes Aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació amb una conductivitat tèrmica de 0,035 W/(m·K),

classe de reacció al foc A1. La totalitat de les divisions atracaran al forjat de la planta superior. Les divisions arribaran fins al sostre, per tal d'evitar els ponts acústics. Es prendran les mesures necessàries per tal de garantir aquests dos extrems.

Les parets de sectors d'incendis existents compleixen, i si cal augmentar les seves prestacions, s'afegiran plaques de cartró guix resistents al foc.

Els envans que separen les habitacions estaran farcit d'aïllament de llana de roca de 70cm d'espessor i inclouran una banda acústica a cada costat per garantir unes bones prestacions i confort.

MC 4.2 Obertures

Tots els elements de fusteria interior es troben definits a la Documentació Gràfica, Apartat 4.02.

MC 4.3 Revestiments verticals

Els acabats interiors de l'edifici respondran a les activitats que es realitzin a les diverses àrees i locals, i estaran en harmonia amb els ja existents, evitant així discontinuïtats en l'aparença formal i estètica interior. En general seran durables i de fàcil neteja i manteniment, i escollits d'acord amb aquests criteris.

- REV01a_Revestiment interior amb panell laminat decoratiu d'alta pressió HPL/CGF tipus ignífug i d'aplicació general, de 6 mm de gruix, de la casa Polyrey, o equivalent, per a ús interior segons UNE-EN 438-4, comportament al foc B-s1-d0, cantell recte, acabat llis a una cara amb laminat decoratiu color a escollir per la DF, col·locat adherit sobre parament vertical amb llata de fusta i massilla poliuretà.
- REV01b_Revestiment interior amb panell laminat decoratiu d'alta pressió HPL/CGF tipus ignífug i d'aplicació general, de 6 mm de gruix, tipus M122 multiplis nature exm de la casa Polyrey, o equivalent, per a ús interior segons UNE-EN 438-4, comportament al foc B-s1-d0, cantell recte, acabat llis a una cara amb laminat decoratiu acabat efecte fusta i textura rugosa a escollir per la DF, col·locat adherit sobre parament vertical amb llata de fusta i massilla poliuretà.
- REV02a_Revestiment de parament vertical amb placa opaca de policarbonat/abs d'1,7 mm de gruix, tipus carboimpact o equivalent, en plaques de 130x305 cm de cota d'acabat de paviment a 130cm d'alçada, rematat amb canoneres especials en encontre amb tarja de vidre, classe de reacció al foc b-s1,d0, densitat de 1,14g/m³, textura llisa mate i color a definir per la df, col·locat adherit en parament vertical.
- REV02b_idem REV02a, h= fins fals sostre. Color acabat aspecte fusta.
- REV03_Pintat de parament vertical interior, amb pintura plàstica fungistàtica i bacterioestàtica tipus lotum o equivalent, amb dues capes base de producte uni-tech gp primer i una capa d'acabat amb wall-tech wb blanc o equivalent, d'acord amb les recomanacions i especificacions del fabricant.
- REV05_Enrajolat de parament vertical interior a una alçària <= 3 m amb rajola de gres porcellànic rectificat tipus Bottega white de Porcelanosa o equivalent, de 59.6x120 col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C2 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888). Mida i color a definir per la Direcció facultativa.
- REV06: Acabat tipus Vescom moldel delta+protect 1111.12

MC 4.4 Paviments

Els paviments interiors de l'edifici respondran a les activitats que es realitzin a les diverses àrees i locals, i estaran en harmonia amb els ja existents(fase 1 i 2), evitant així discontinuïtats en l'aparença formal i estètica interior. En general seran durables i de fàcil neteja i manteniment, i escollits d'acord amb aquests criteris. Els tipus de paviments contemplats al projecte són:

- PAV00_Recrescuda i anivellament del suport de 2 mm de gruix, amb pasta autoanivellant de ciment tipus ULTRAPLAN de la casa MAPEO, CT-C30-F7-A12 segons UNE-EN 13813, aplicada manualment. Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen - Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%
- PAV01_Subministrament i col·locació de paviment DISIPATIU TIPUS Tarkett IQ GRANIT SD de 2 mm de gruix O EQUIVALENT, en rotllos de 2m d'amplada, col·locat a terra amb adhesiu vinílic lliure de dissolvents orgànics i soldat en calent amb cordó cel·lular de diàmetre 4 mm (junts bisellats i soldats).
- PAV02_col·locació de paviment vinílic homogeni, model GRANIT MULTISAFE marca TARKETT de 2,5 mm de gruix i pes 3,10 Kg/m2, amb tractament de protecció pur reinforced 3RD generation, resistència al lliscament classe 3, reacció al foc BflS1, sòlids dels colors major de 6, amb rotlles, fixat amb adhesiu tipus ULTRABOND ECO V4 SP marca MAPEI, color a definir per la DF, col·locat amb adhesiu acrílic de dispersió aquosa i soldat en calent amb cordó cel·lular termosegellades de diàmetre 4 mm. Inclou part proporcional de pont d'unió i de formació de mitja canya amb peça prefabricada de pvc, en forma de quart de cercle tancat, coronament de sòcol de mitja canya amb perfil rígid de pvc, acabat en punt rodó, col·locat clavat i formació de franjes i dibuixos senzills de diferents colors, i la pròpia formació de sòcol de 10 cm, continuat del paviment. Inclou p.p. de treballs, materials i/o mitjans auxiliars per deixar la partida totalment enllestida.

Sòcols

Formació de mitja canya per a paviment de Tarkett remuntat fins a 10 cm, amb peça especial de PVC de mitja canya. Inclou la solució de remat entrega sòcol paviment amb entrega policarbonat, pintura o qualsevol tipus de revestiment.

Tapajunts

Tapajunts de paviment, per a junt de 40 mm d'amplària mitjana, amb perfil de neopre i suport d'alumini, per a sol·licitacions normals, col·locant previament el suport

MC 4.5 Sostres

En quant a cels rasos, es garantirà en tot moment l'alçada necessària per a l'activitat que s'hi desenvolupi a la sala, tenint en compte les fortes limitacions al respecte, donades les alçades lliures de l'edifici existent i la necessitat d'espai requerida pel pas de les instal·lacions. Es garantirà l'estabilitat del conjunt, i la seva rigidesa, així com l'ancoratge dels suports necessaris tant en número com en posició per garantir-ne la seguretat i durabilitat.

Sostres continus

- FT01a_Cel ras continu de plaques de guix laminat tipus estàndard (A), per a revestir, de 15 mm de gruix i vora afinada (BA), entramat d'acer galvanitzat format per perfils principals col·locats cada 1000

mm i perfils secundaris col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1.2 m, per a una alçada de cel ras de 4 m com a màxim. Inclou part proporcional de perfils de reforç per a col·locació de riells per equipament.

- FT01b_Cel ras continu de plaques de guix laminat tipus hidròfuga (H), per a revestir, de 12.5 mm de gruix i vora afinada (BA), entramat d'acer galvanitzat format per perfils principals col·locats cada 1000 mm i perfils secundaris col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1.2 m, per a una alçada de cel ras de 4 m com a màxim. Inclou part proporcional de perfils de reforç per a col·locació de riells per equipament.
- FT01c_Pintat de parament horitzontal interior, amb pintura plàstica fungistàtica i bacterioestàtica tipus lotum o equivalent, per sostres, amb dues capes base de producte uni-tech gp primer i una capa d'acabat amb wall-tech wb blanc o equivalent, d'acord amb les recomanacions i especificacions del fabricant.

Sostres registrables

- FT-03 Cel ras registrable de bandes d'acer prelacat amb superfície llisa de color estàndard, amb cantell recte, de 1200x300 mm, classe d'absorció acústica sense classificar segons UNE-EN ISO 11654 i amb reacció al foc A1, col·locat amb estructura oculta formada per perfils principals d'acer galvanitzat en forma de U col·locats cada 1,5 m i fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió M6 cada 1,5 m com a màxim, amb perfils secundaris d'alumini extruït en forma de T de 27 mm de base col·locats a l'ample de la placa cada 1,2 m, per a una alçada de cel ras de 4 m com a màxim

Calaixos i fossejats

- CX01_Formació de calaix en cel ras amb plaques de guix laminat tipus estàndard (A) de 12,5 mm de gruix, col·locades amb perfil·leria de mestres fixades directament al sostre, per a una alçada de cel ras de 4 m com a màxim
- CX02_Formació de calaix de registre per motor de portes corredisses, format per subestructura de perfils quadrats de pi i folrat amb HPL de 6mm de guix, amb sistema d'obertura de toca toca.
- FO01_Formació de fossejat per cortiner de 15 a 25cm d'amplada i 10 cm d'alçada amb perfil metàl·lic del propi sistema tipus Plakolistel o equivalent, empastat, arestat i massillat.

Trampetes d'enregistrament

Registre per a cel ras de plaques de guix laminat format per portella de 50x50 cm2 amb marc d'alumini i fulla de placa guix laminat hidròfuga (H) amb un gruix total de 15 mm com a màxim, tanca de pressió i dispositiu de retenció, col·locat amb perfil·leria d'acer galvanitzat.

Consideracions d'especial atenció en el disseny i execució de sostres

El càlcul exhaustiu per al dimensionament dels tacs, es realitzarà segons prescripcions del fabricant. Segons la Guia per a la inspecció i Verificació de Cels rasos facilitada per Infraestructures.cat, per a un suport de forjat de formigó massís es recomanen claus d'execució directa, tacs de niló i cargols (cargolats o per impacte) prèvia perforació del suport, en concret, per aquest suport es recomana un tac metàl·lic tipus HILTI HKD, tipus Spit LATON o Fischer MS o equivalent, que en assajos ha demostrat una capacitat màxima de càrrega de fins 70kg, sent la màxima demanda en aquest projecte de 18kg.

Es recomana la utilització de mètodes de fixació redundants, en els que tacs i tiges de suport es dupliquin. És recomanable que abans d'intentar perforar els tacs en els elements de formigó armat es faci una prospecció amb paxòmetre per a localitzar les armadures.

Els nusos que fixin rails de cortina (o similar) haurien de poder suportar, a més del pes propi del cel ras i de la cortina, una càrrega d' aproximadament 0,5kN. Com sigui que és un valor que pot ser inassolible amb les solucions habituals, s'haurà de reforçar amb més tacs les guies directament afectades per la situació dels rails.

Entre els criteris de disseny que s'han tingut en compte cal ressaltar:

- Que els recolzament de les plaques són a les 4 cares.
- A les plaques amb fixacions mecàniques el nombre de fixacions per placa està en funció del seu gruix i les seves dimensions i amb una volandera per a cada fixació.
- No es recolzen les llumeneres a les plaques.
- No es col·loquen plaques de fibres vegetals amb perfil T amagat o semi amagat.
- no es preveuen fixacions amb filferro.

MCON 5.05 CLIMATITZACIÓ

1. INTRODUCCIÓ

El projecte a que es fa referència és la reforma integral de la unitat d'hospitalització TPH-ICO BADALONA a la planta 13ena de l'hospital GERMANS TRIAS I PUJOL de Badalona.

Com resum del sistema de projecte, tenim:

- El projecte contempla la substitució de l'actual bomba de calor a 2 tubs i transformar-la en un sistema 4 tubs (híbrid). El sistema tubs s'aconsegueix amb:
 - Instal·lació bomba de calor 2 tubs
 - Instal·lació planta refrigeradora amb recuperació total d'energia.
- El projecte contempla la instal·lació de climatitzadors per a la climatització de les habitacions i la producció d'aire primari.
- Instal·lació d'una xarxa de canonades d'acer negre per a la xarxa general de climatització.
- Instal·lació d'una xarxa de conductes de xapa d'acer galvanitzada per a les xarxes de ventilació i condicionament d'aire aïllades amb Armaflex acabat amb barrera de vapor i protegides les parts que recorren per l'exterior amb planxa d'alumini.
- Regulació local mitjançant sensors de temperatura locals amb comandament On-Off, selector Hivern Estiu i o mode de Ventilació, selector de la temperatura i programació horària. Regulació centralitzada mitjançant estacions a la sala tècnica de climatització i als climatitzadors d'aire primari.
- Gestió centralitzada amb sistemes d'integració per a la Gestió Remota (Interface) i programació. Visualització (Arquitectura del Sistema) mitjançant sistema domotitzat (BMS).

La instal·lació disposarà de les següents característiques:

- Les habitacions estaran preparades per a un control de pressió de les mateixes en positiu (malalts immunodeprimits) i negatiu (malalts immunodeprimits infecciosos). Aquest control es realitzarà amb comportes de regulació de cabal d'aire variable (motor ràpid, amb un temps de reacció de 3 segons).
- Tant la bomba de calor com la planta refrigeradora es dissenyen al 60% de la potència nominal per tenir una certa redundància i seguretat en el cas d'avaria d'una de les màquines.
- Hi haurà un climatitzador d'aire primari amb humectació i recuperació energètica que alimentarà a tots els climatitzadors de les habitacions i dels serveis generals. Per requeriments de la propietat, l'aire primari es dissenya per a una temperatura exterior de 34°C i una humitat relativa del 85%.

2.1. COMPLIMENT HE0

No és d'aplicació.

2.2. COMPLIMENT HE1

No és d'aplicació.

ZONA CLIMÀTICA:

Localitat: BADALONA

Clima: C2

TRANSMITÀNCIA TÈRMICA MAXIMA:

S'han pres les dades de la normativa vigent (CTE 2022).

2.2. CÀLCUL DE BATERIES

Per al càlcul de les càrregues tèrmiques de les bateries dels climatitzadors i dels fancoils, s'ha tingut en compte les normes UNE 100001:1985, 100002:1988, 100011:1991 i 100014:1984. El càlcul s'ha realitzat mitjançant el programa de PROCEDIMIENTOS UNO i com a punt de partida s'ha tingut en compte els següents conceptes:

TEMPERATURES DE DISSENY	Temperatura exterior	estiu	+34,10°C
		hivern	-3,10°C
	Temperatura interior	estiu	+25,00°C
		hivern	+21,00°C

RENOVACIÓ I APORTACIÓ AIRE PRIMARI	Habitacions	ISO 7
	Pas	20,00 l/s per persona
	Despatxos i administració*	20,00 l/s per persona

A banda d'aquestos punts, també s'ha tingut en compte la potència elèctrica instal·la a cada sala a climatitzar.

2.3. CÀLCUL DE CANONADES

Per al càlcul de les canonades de la xarxa de climatització, s'ha realitzat el càlcul mitjançant programa informàtic de l'empresa PROCEDIMIENTOS UNO. Com a punts de partida s'ha tingut en compte els següents conceptes:

MATERIALS EMPRATS	Canonades	ACER NEGRE
	Rugositat	0,015

LÍMITS DE FUNCIONAMENT DE LES CANONADES:

Diàmetre nominal (DN)	Diàmetre interior (di)	Velocitat màxima (v)	Cabal màxim (q)	Pèrdua màxima (□H)
DN015	16,00	0,55 m/s	0,110 l/s	332 Pa/m
DN020	21,60	0,70 m/s	0,256 l/s	352 Pa/m
DN025	27,20	0,80 m/s	0,464 l/s	337 Pa/m
DN032	35,90	0,90 m/s	0,910 l/s	296 Pa/m
DN040	41,80	0,95 m/s	1,302 l/s	271 Pa/m
DN050	53,00	1,10 m/s	2,425 l/s	265 Pa/m
DN065	70,30	1,30 m/s	5,041 l/s	256 Pa/m
DN080	82,50	1,40 m/s	7,477 l/s	242 Pa/m
DN100	107,10	1,50 m/s	13,501 l/s	200 Pa/m
DN125	131,70	1,50 m/s	20,405 l/s	156 Pa/m
DN150	159,30	1,50 m/s	29,896 l/s	124 Pa/m
DN200	207,30	1,50 m/s	50,581 l/s	90 Pa/m
DN250	260,40	1,50 m/s	76,812 l/s	68 Pa/m

PÈRDUES DE CÀRREGA LOCALITZADES	Bateria climatitzadors de	Sí, segons taules de fabricant.
	Vàlvula control	Sí, amb una autoritat □□0,50.
	Vàlvula de regulació	Sí, amb un □H>3 kPA i □H<100 kPA.

A la pèrdua de càrrega resultant se li aplica un factor de seguretat del 15%.

2.4. CÀLCUL DE CONDUCTES D’AIRE

Per al càlcul dels conductes d’aire les canonades de la xarxa de climatització, s’ha realitzat el càlcul mitjançant el programa de càlcul de PROCEDIMIENTOS UNO. Com a punts de partida s’ha tingut en compte els següents conceptes:

TIPOLOGIA DE CONDUCTES	Conductes	De xapa d’acer galvanitzat
	Mètode de càlcul	Igual fricció
PÈRDUES DE CÀRREGA LOCALITZADES	Accesoris	Sí
	Reixetes i difusors	Sí, en funció del cabal

A la pèrdua de càrrega resultant se li aplica un factor de seguretat del 15%.

2. CENTRALS DE GENERACIÓ

El projecte contempla substituir de l’actual bomba de calor per una una nova bomba de calor i una planta refrigeradora amb recuperació de calor total.

Les característiques de la bomba de calor seran les següents:

FITXA PLANTA BOMBA DE CALOR		
TIPUS		PLANTA BOMBA DE CALOR
CONDENSACIÓ		AIRE
POTÈNCIA FRED		219,80 KW
EER/SEER		2,90/4,12
POTÈNCIA CALOR		219,90 KW
COP/SCOP		3,26/2,84
POTÈNCIA ELÈCTRICA		75,90 KW
COMPRESSORS		2 SCROLL
CIRCUITS FRIGORÍFICS		1
BESCANVIADOR		PLAQUES
CABAL AIRE		59.720 M3/H
POTÈNCIA SONORA		90,10 dB(A)

FITXA PLANTA REFRIGERADORA		
TIPUS		PLANTA REF. AMB REC. ENER.
CONDENSACIÓ		AIRE
POTÈNCIA FRED		208,80 KW
EER/SEER		3,12/4,40
POTÈNCIA CALOR (RECUP.)		78,40 KW
COP/SCOP		
POTÈNCIA ELÈCTRICA		67,00 KW
COMPRESSORS		2 SCROLL
CIRCUITS FRIGORÍFICS		1
BESCANVIADOR		PLAQUES
CABAL AIRE		60.588 M3/H
POTÈNCIA SONORA		89,60 dB(A)

3. RADIADORS, CLIMATITZADORS I FANCOILS

Quant als climatitzadors, s’ha previst la instal·lació dels següents aparells:

CLIMATIZADOR CL01 A CL07	
VENT.IMPULSIÓ	Q=2.100 M3/H. PD=850 Pa.
VENT.RETORN	-----
BATERIA DE FRED	PF= 13.300 W
BATERIA DE CALOR	PC=7.200 W
FREE COOLING	Tot aire exterior.
FILTRE	G4+F9
Recuperador	NO
Humectador	NO
Silenciador	Longitud 1.000 mm.
Tipo de sandvitx	Sandvitx de 50 mm.

CLIMATIZADOR CL08	
VENT.IMPULSIÓ	Q=2.890 M3/H. PD=850 Pa.
VENT.RETURN	-----
BATERIA DE FRED	PF=18.400 W
BATERIA DE CALOR	PC=10.600 W
FREE COOLING	Tot aire exterior.
FILTRE	G4+F9
Recuperador	NO
Humectador	NO
Silenciador	Longitud 1.000 mm.
Tipo de sandvitx	Sandvitx de 50 mm.

CLIMATIZADOR CL09	
VENT.IMPULSIÓ	Q=17.590 M3/H. PD=350 Pa.
VENT.RETURN	Q=17.590 M3/H. PD=850 Pa.
BATERIA DE FRED	PF=192.000 W
BATERIA DE CALOR	PC=30.762 W
FREE COOLING	Tot aire exterior.
FILTRE	G4+F9
Recuperador	Rendiment superior al 75%
Humectador	Si, de resistències elèctriques. 80 Kg.
Silenciador	Longitud 1.000 mm.
Tipo de sandvitx	Sandvitx de 50 mm.

4. VENTILADORS

Per a la ventilació dels banys i magatzems, s’instal·laran caixes de ventilació amb les següents característiques tècniques:

VENTILADOR T01 (CAB160)	
TIPUS	IN LINE
FUNCIO	EXTRACCIÓ
CABAL NOMINAL	150 M3/H
PRESSIÓ DISPONIBLE	150 PA
FILTRE	NO
VENTILADOR T02 (CAB125)	
TIPUS	IN LINE
FUNCIO	EXTRACCIÓ
CABAL NOMINAL	120 M3/H
PRESSIÓ DISPONIBLE	130 PA
FILTRE	NO

5. BOMBES CIRCULADORES

Quant a les bombes circuladores el projecte les bombes dels circuits primaris i dels circuits secundaris, i disposaran de les següents característiques:

BOMBA CIRCULADORA PRIMARI BOMBA DE CALOR	
TIPO	BOMBA DOBLE (FUNC. ALTERNATIVO)
ROTOR	SECO
FLUÍDO	AGUA
CAUDAL	37.896 L/H
PÉRDIDA DE CARGA	10,00 MCA
CONEXIÓN	DN80
CONTROL DE VELOCIDAD	INCORPORADO
SONDA DE PRESIÓN	NO. CABAL CONSTANT
CONSTRUCCIÓN	IN LINE

BOMBA CIRCULADORA PRIMARI PLANTA FRED	
TIPO	BOMBA DOBLE (FUNC. ALTERNATIVO)
ROTOR	SECO
FLUÍDO	AGUA
CAUDAL	36.000 L/H
PÉRDIDA DE CARGA	10,00 MCA
CONEXIÓN	DN80
CONTROL DE VELOCIDAD	INCORPORADO
SONDA DE PRESIÓN	NO. CABAL CONSTANT
CONSTRUCCIÓN	IN LINE

BOMBA CIRCULADORA RECUPERACIÓ ENERGÈTICA	
TIPO	BOMBA DOBLE (FUNC. ALTERNATIVO)
ROTOR	SECO
FLUÍDO	AGUA
CAUDAL	13.608 L/H
PÉRDIDA DE CARGA	10,00 MCA
CONEXIÓN	DN65
CONTROL DE VELOCIDAD	INCORPORADA
SONDA DE PRESIÓN	NO. CABAL CONSTANT
CONSTRUCCIÓN	IN LINE

BOMBA CIRCULADORA CIRCUIT FRED	
TIPO	BOMBA DOBLE (FUNC. ALTERNATIVO)
ROTOR	SECO
FLUÍDO	AGUA
CAUDAL	57.348 L/H
PÉRDIDA DE CARGA	14,00 MCA
CONEXIÓN	DN150
CONTROL DE VELOCIDAD	INCORPORADO
SONDA DE PRESIÓN	INCORPORADA. CABAL VARIABLE
CONSTRUCCIÓN	IN LINE

BOMBA CIRCULADORA CIRCUIT CALOR	
TIPO	BOMBA DOBLE (FUNC. ALTERNATIVO)
ROTOR	SECO
FLUÍDO	AGUA
CAUDAL	15.048 L/H
PÉRDIDA DE CARGA	14,00 MCA
CONEXIÓN	DN80
CONTROL DE VELOCIDAD	INCORPORADO
SONDA DE PRESIÓN	INCORPORADA. CABAL VARIABLE
CONSTRUCCIÓN	IN LINE

6. INSTAL·LACIÓ FLUIDS DE CALOR I FRED

La instal·lació de climatització es realitzarà mitjançant instal·lació 4 tubs.

Tota la instal·lació d'aigua de climatització, es realitzarà amb canonades d'acer negre (DIN 2440).

Tota la canonada anirà absolutament aïllada amb aïllament de 50 mm de gruix, barrera de vapor i amb un coeficient de conductivitat tèrmica a 0°C de 0,035 W/m°C i protegida amb alumini (tipus OCKABELL), donat que la instal·lació és totalment exterior.

Tota la suportació de la instal·lació hidràulica de climatització es realitzarà amb abraçaderes del tipus isofònic. La distància de la suportació estarà marcada pel fabricant de la canonada.

7. PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

El projecte no contempla la producció d'aigua calenta sanitària, donat que és existent.

8. SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ D'AIRE

La impulsió i el retorn de l'aire es realitzarà en baixa velocitat, mitjançant els següents tipus de conductes:

- CONDUCTE DE XAPA GALVANITZADA. Conducte rectangular de xapa galvanitzada de 1 o 0,80 mm de gruix, tipus sendzinic amb recobriment de zinc, reforç a les seves cares del tipus punt de diamant i amb unions en perfil metu en els trams exteriors. Anirà protegida mitjançant protecció tipus ockabell.
- EXTRACCIONS I VENTILACIONS. Conducte circular de xapa galvanitzada de 0,80 mm de gruix, tipus sendzinic amb recobriment de zinc, reforç a les seves cares del tipus punt de diamant i amb unions en perfil metu.

Els conductes metàl·lics aniran aïllats exteriorment amb manta elastomèrica amb adhesiu d'alta resistència per a un gruix de 30 mm, color gris plata, de polietilè reticulat autoextingible i conductivitat tèrmica de 0,33 W/mK.

Els difusors a instal·lar seran:

ELEMENTS DE DIFUSIÓ						
TIPUS	MODEL	FUNCIO	CABAL	PLÈNUM	C.REGUL.	UBICACIÓ
DI01	TROX VDW 400x16 + H14	IMPUL.	250 M3/H	SI	SI	SOSTRE
DI02	TROX VDWI 320X26 + H14	IMPUL.	400 M3/H	SI	SI	SOSTRE
DI03	CAMFIL CLEANSEAL + H14	IMPUL.	500 M3/H	SI	SI	SOSTRE
SFL	CAMFIL SCREENTEK + H14	IMPUL.	1500 M3/H	SI	SI	SOSTRE
	Dimensions: 2000x1000 mm					
RE01	AT/AG 1025x125	RETORN	600 M3/H	SI	SI	SOSTRE
RE02	AT/AG 325x125	RETORN	250 M3/H	SI	SI	SOSTRE
RE03	AT/AG 525x125	RETORN	500 M3/H	SI	SI	SOSTRE
RE04	AT/AG 525x125 (VERTICAL)	RETORN	500 M3/H	SI	SI	TERRA
RE05	AT/AG 825x125 (VERTICAL)	RETORN	100 M3/H	SI	SI	TERRA

A la xarxa de conductes s'instal·laran comportes de regulació de cabal d'aire variable, per a control de la sobrepressió de les zones. Els servomotors hauran de ser d'actuació ràpida. Les comportes a instal·lar seran:

ELEMENTS DE REGULACIÓ						
TIPUS	MODEL	FUNCIO	CABAL	COND.	T/R	0-10 V
CR01	TROX TVT 300x200	IMP/RET	1.700 M3/H	300x250	--	SI
CR02	TROX TVT 200x100	IMP/RET	600 M3/H		--	SI
CR03	TROX EN 300x200	IMP/RET	1.700 M3/H	350x300	--	--

9. SISTEMES DE CONTROL

S'instal·larà un sistema de control capaç de realitzar les següents funcions:

- Producció:
 - P/M bomba de calor
 - P/M bombes circuladores
 - Control de temperatura de la distribució del fluid caloportador
 - Canvi hivern/estiu
- Climatitzador aire primari:
 - P/M climatitzadors
 - Control temperatura aire primari
 - Control recuperació energètica
 - Control producció de vapor
 - Control free cooling
- Climatitzador habitacions i zona general:
 - P/M climatitzadors
 - Control temperatura aire ambient
 - Control sobrepressió de la zona

MCor.5.08 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA ELECTRICITAT

5.08.1 Electricitat

5.08.1.1.- Introducció

El projecte a que es fa referència és les noves instal·lacions elèctriques de la Reforma Integral de la Unitat d'Hospitalització TPH-ICO Badalona a la P13 de l'Hospital Germans Trias i Pujol.

5.08.1.2.- Determinació del tipus de subministrament d'energia elèctrica

L'escomesa actual és existent i amb previsió per a l'actual ampliació.

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Règim de neutre	TT
Neutre distribuït	Sí
Tensió	3x400/230 V
Freqüència	50 Hz

APARAMENTA

Equip de comptatge	Existent
Interruptor controlador de potència	Existent
Fusibles de seguretat	Sí
Grup electrogen	Existent
Bateria de condensadors	Existent

CABLEJAT PER SAFATA

Designació UNE	Classificació Cca, segons CPR, RZ1 0.6/1 KV
Codificació de colors	Sí

CABLEJAT PER TUB (PROTECCIÓ MECÀNICA "5" I "7")

Designació UNE	Classificació Cca, segons CPR, 07Z1-K
Codificació de colors	Sí

DESCRIPCIÓ DE LES POTENCIES I QUADRES

Es realitzarà una substitució dels quadres elèctrics actuals deguts a la Reforma Integral de la Planta ICO, els quadres afectats seran el quadre de clima, el quadre de força i enllumenat de la P13 i el quadre d'escalfadors elèctrics

El quadre de clima 2 es connectarà a planta tècnica 2,5 segons indicacions de l'hospital a l'embarrat pertinent ja que ha de tenir criticitat 2 , per ser Bomba de calor, Planta de Fred, Humectador etc.

El quadre de clima 3 es connectarà a planta tècnica 2,5 segons indicacions de l'hospital a l'embarrat pertinent ja que ha de tenir criticitat 3 , per ser climatitzadors i extraccions banys i ventilacions.

El quadre SAI UMATI es connectarà a planta tècnica 2,5 segons indicacions de l'hospital a l'embarrat de SAI pertinent

El quadre d'escalfadors anirà a la mateixa ubicació que actualment simplement es substituirà el quadre antic pel nou.

I el Q.P13 es connectarà al mateix lloc que actualment està connectat eel quadre de planta.de la zona.

Disposaran de les següents potències de càlcul:

Q.P13	15.844 W
Q.SAI UMATI	3.200 W
Q.CLI3 IP65 (a coberta)	32.559 W
Q.ESC	45.500 W
Q.CLI.2	161.200 W

Els quadres de distribució general secundaris de planta de urgències disposaran les següents potències instal·lades:

Q.P13	15.536 W
Q.SAI UMATI	3.200 W
Q.CLI3 IP65 (a coberta)	27.834 W
Q.ESC	45.500 W
Q.CLI.2	149.695 W

Les potències dels quadres elèctrics després de la reforma son inferiors a la potencia màxima admissible que permeten els interruptors generals dels quadres actuals i també les línies elèctriques que els alimenten per tant les línies elèctriques s'aprofiten les existents ja que no son àmbit d'actuació del present projecte.

5.08.1.3.- Subministrament Complementari a la xarxa

Existent

5.08.1.4.- Distribució elèctrica

5.08.1.4..1.- Subministrament

L'escomesa actual és existent i amb previsió per a l'actual ampliació.

5.08.1.4.2.- Control. Quadres i subquadres

Els quadres de distribució tindran l'estructura de components elèctrics descrits als plànols d'esquemes de principi elèctrics i a la definició de l'estat d'amidaments. El seu accés serà restringit mitjançant pany. Es trobarà convenientment il·luminat mitjançant lluminàries tipus fluorescents i amb un enllumenat d'emergència en cas de fallida de la xarxa superior a 5 lux.

Els quadres de distribució tindran l'estructura de components elèctrics descrits als plànols d'esquemes de principi elèctrics i a la definició de l'estat d'amidaments.

En els esquemes s'adjunten cada un dels circuits establerts indicats en la seva corresponent nomenclatura que es tindrà que situar a l'inici dels quadres i dins de les caixes de connexió.

En els esquemes de principi es calcula la potència instal·lada i de càlcul així com els mecanismes de protecció i seccions dels conductors que recolzats en el càlcul de caigudes de tensió formen el dimensionament d'aquest projecte.

Quant a la instal·lació de línies, cables, mecanismes, quadres de protecció, de maniobra, etc... es procedirà de la següent manera: Del quadre general de protecció es derivaran les línies d'alimentació als quadres secundaris de sector o zona.

Els quadres secundaris de protecció i distribució seran aïllants, amb guia DIN preparats per allotjar els interruptors magnetotèrmics i diferencials corresponents a cada circuit.

A partir dels interruptors automàtics magnetotèrmics es derivaran les línies d'alimentació a les dependències, amb cables de seccions indicades.

Cal indicar que els interruptors diferencials hauran de resistir les corrents de curtcircuit que puguin presentar-se al punt de la seva instal·lació i de no respondre a aquesta condició estaran protegits per curtcircuits fusibles de característiques adequades o PIA associat al diferencial.

Es mantindrà selectivitat entre els diferents diferencials aigües amunt mitjançant selectors de retard per tal que una pertorbació diferencial particular no afecti a la resta d'instal·lació.

5.08.1.4.3.- Transport. Xarxa elèctrica

El cablejat a utilitzar serà :

- RZ1 0,6/1 KV a les instal·lacions d'enllaç, instal·lacions exteriors i instal·lacions amb safata portacables. Classificació Cca segons Normativa CPR
- 07Z1-K a les instal·lacions amb tub aïllant. Classificació Cca segons normativa CPR

Els tubs a utilitzar seran:

- Tub semirrígid de protecció "7" per a instal·lacions encastades.
- Tub rígid de protecció "7" o "9" per a instal·lacions vistes.

Les safates a utilitzar seran:

- Safata metàl·lica de 200 l 100 mm d'amplària per a la distribució a dependències, consultes i aules (aquesta safata anirà partida per on s'instal·larà el cablejat de corrents fluïxes).

Les preses de corrent i aparells d'il·luminació estaran connectat al circuit de posada a terra.

En els plànols que s'adjunten es detallen els emplaçaments, i tipus d'elements a instal·lar.

5.08.1.4.4.- Evacuació. Xarxa de terres

La instal·lació de terra és existent i es connectaran equipotencialment totes les parts metàl·liques de la nova construcció.

5.08.1.5.- Subministrament mitjançant font pròpia

5.08.1.5.1.- Grup Electrogener

No s'escau.

5.09.2.- Reglamentació aplicable

Serà d'obligat compliment l'actual reglament electrotècnic per a baixa tensió de 2 d'agost de 2002 (Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost) i les seves instruccions tècniques complementàries i el Codi Tècnic de l'Edificació (Reial Decret 314/2006, de 17 de març) i les seves posteriors actualitzacions.

MCor 5.08 MEMÒRIA DESCRIPTIVA D' ENLLUMENAT

1. INTRODUCCIÓ

El present estudi correspon a les instal·lacions d'enllumenat de la Ampliació per a la Unitat de Tractament de Diàlisi i Atenció Nefrològica i Àrea de Docència i Recerca

Consta de les següents zones:

- Habitacions
- Office
- Sala Descans
- Pas
- Sala de Treball
- Control Infermeria

Circulacions, Brut, lavabos.	200 lux
Habitacions	500 lux
Sala descans	200 lux
Pas	100 lux
Sales de Treball	500 lux

2. INSTAL·LACIÓ

L'enllumenat ha de complir el DB HE3 del Codi Tècnic de l'Edificació i les seves posterior Actualitzacions.

Al dissenyar les instal·lacions s'ha considerat les diverses funcions que desenvoluparà el Centre i per això, els nivells mitjos d'il·luminació adequats al treball a desenvolupar a cada dependència del mateix.

En la elecció de les fonts de llum per a cada zona s'ha considerat els següents aspectes:

- Reproducció exacta dels colors. S'han elegit làmpades de tonalitat blanca amb espectre lluminós que proporciona una reproducció aproximada a blanca,
- La temperatura de color serà de 4000 °K, segons indicacions de la D.F
- Integració al disseny. S'ha considerat que els elements d'il·luminació s'integren totalment en els espais.

Bàsicament, l'enllumenat es realitzarà de la següent manera:

- Mitjançant equips LED amb difusors adequats.

3. CÀLCUL del Valor d'Eficiència Energètica de la instal·lació (VEEI)

L'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació s'obté mitjançant el Valor d'Eficiència Energètica de la Instal·lació (VEEI) per cada 100 lux, amb la següent expressió:

$$VEEI = (P \cdot 100) / (S \cdot E_m)$$

Essent:

P: potència total instal·lada amb làmpades més els equips auxiliars.

S: Superfície il·luminada.

E_m: Il·luminància mitja horitzontal mantinguda.

Zones d'activitat diferenciada	VEEI Projecte	VEEI límit	W/m2 Projecte	W/m2 Límit
Office	1,45	4	5,71	10
Brut	1,12	4,0	3.54	10
Control Infermeria	1,04	3,0	5,65	10
Sala de Treball	1,08	3,0	5,65	10
Pas	1,88	4,0	3,82	10
Sala Descans	1,01	3,0	4,21	10
Habitació	0,96	4,0	5,79	10

Veure annex de càlculs d'il·luminació.

5.- ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Tal com es preceptiu en un local de pública concurrència, s'ha previst la instal·lació de varis plafons compostos d'una bateria autònoma per a obtenir enllumenat d'emergència, els quals s'han situat en llocs adequats per a obtenir el màxim rendiment de la llum que emetien donada la funció d'enllumenat de seguretat i en aquells que eventualment poden existir circulació de persones.

A l'interior s'allotja un conjunt de bateria-carregador capaç de subministrar un enllumenat autònom LED durant 1 o 2 hores, depenent de la zona si és de formació o d'hospitalització. No precisen cap tipus de manteniment, cap tipus de precaució, estaran connectats sempre a la xarxa i en el cas de faltar la tensió d'entrada s'encendran automàticament apagant-se quan torni al tensió.

El nivells mínims de il·luminació d'emergència seran:

	Nivell mínim
Recorreguts d'evacuació	1 lux
Aparells contra incendis	5 lux
Ambient anti-pànic	0,5 lux
Alt risc	15 lux

MCor. 5.15 INSTAL·LACIONS GASOS MEDICINALS

1. CONSIDERACIONS PRÈVIES

1.1. OBJECTE

És objecte del present estudi definir les bases per les que es regirà la instal·lació d’oxigen buit i aire medicinal en l’obra de la Reforma Integral de la Unitat d’hospitalització TPH-ICO Badalona a la Planta 13 de l’Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona per a que complint la Normativa Vigent a l’efecte, satisfaci les necessitats del mateix.

1.2. NORMATIVA

El projecte ha estat realitzat amb l’establert en la vigent normativa que s’indica:

- ISO 7396-1 Sistemes de canalització de gasos medicinals. Part 1: Sistemes de canalització per a gasos medicinals comprimits i de buit
- FD S90-155
- H.T.M. - 22

2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

Enllaçant amb la xarxa de Gasos Medicinals i Buit existent actualment, s’instal·larà línies noves des de la instal·lació existent fins a cada presa del capçal de l’habitació.

Aquesta línia estarà dotada de quadre/placa de zonificació segons es descriu en l’apartat., sobre la que aniran instal·lades les vàlvules de tall per a cada un dels gasos previstos.

Després de les vàlvules, s’alimentarà a la zona a reformar fins la connexió amb les noves preses objecte del present pressupost, segons es descriu en l’apartat 2.4.

Es preveu la instal·lació d’Oxigen, buit i Aire

La xarxa de distribució en planta anirà pels falsos sostres, alimentant a les preses pels paraments verticals de la paret mitjançant canaleta corresponent.

Les canonades seran de coure de classe dura, especialment net i desengreixat, i degudament suportat i soldat amb aleació de plata segons DIN 8513 (L-Ag 55 Cd) i accessoris sobre mesura. Cada dos metres s’identificarà amb una franja d’aproximadament 20 cm. amb els següents colors:

- OXIGEN color BLANC
- BUIT color GROC
- AIRE MEDICINAL color BLANC/NEGRE

2.2. PRESES DE GASOS

2.2.1. PRESES DE GASOS MURALS

La connexió de la presa amb la xarxa de distribució, es realitzarà amb canonada de coure dur de Ø 10 mm i en el cas del buit de Ø 12 mm Les preses aniran proveïdes de dispositius de tancament per afavorir el manteniment e incorporaran el doble sistema de selectivitat, complint els següents requisits, segons la normativa vigent:

- Selectivitat de la instal·lació, por mig de base selectiva que impedeix muntar una altra presa diferent al gas considerat.
- Selectivitat de connexió, por mig de connector específic per a cada gas, que impedeix connectar un receptor diferent al gas considerat.
- Inclouran dispositiu d’aparcament, que permet mantenir en la presa el receptor sense consum del gas, permetent el pas del mateix al realitzar una simple pressió contra la presa.

2.3. QUADRES DE CONTROL I ALARMA

En cada zona o local de gran responsabilitat (Control), en un lloc tal que pugui estar vigilat de forma permanent pel personal responsable dels mateixos, aniran instal·lats els quadres de control i alarmes, que tindran com missió la informació permanent de la pressió de subministrament de los diferents gasos i buit de la zona, activant alarmes òptiques i acústiques en caso de variacions diferents a les previstes. Aquests quadres aniran proveïdes de dispositiu de prova del panell e inhibició temporitzada de senyal acústica.

La distribució dels mateixos per zones es la indicada a continuació:

PLTA.	ZONA	O ₂ +Buit+Aire
0	Sala Control Planta	1
	TOTAL	

3. INSTAL·LACIÓ I PROBES

3.1. REDS DE DISTRIBUCIÓ

3.1.1. MUNTATGE

S'estendran a través dels falsos sostre de passadissos i patinets que l'efecte es destinen per a ell.

Es muntaran sempre sobre suports normalitzats i es construiran exclusivament amb canonada de coure dur que prèviament a la seva instal·lació haurà estat desengreixada.

Les unions i derivacions es realitzaran amb accessoris de coure que es soldaran amb aleació de plata de A.P.F.

Donat que les xarxes de gasos comprimits anirà acompanyades de la xarxa de buit, es muntaran sempre amb una lleugera caiguda fins la central i mai s'introduiran en aquelles zones que realitzen sífó.

Les derivacions que des de les xarxes generals o locals han treure's, es realitzaran sempre per la part superior de les canonades.

Totes las canonades que s'instal·len en un HOSPITAL aniran senyalitzades amb el color normalitzat indicatiu del fluid que condueixen.

Aquesta senyalització serà una banda d'aproximadament 20 cm. cada 2 m.

3.1.2. PROVES

Qualsevol instal·lació de canonada que es realitzi en un HOSPITAL serà obligatoriament sotmesa a una prova d'estanqueïtat.

Durant 24 hores se la tindrà pressuritzada a 10 Kgr./cm², no admetent-se mes variacions de pressió que les inherents al canvi de temperatura ambient.

Donat que durant el muntatge poden introduir-se en l'interior de les canonades elements estranys, abans de donar per acabada la fase de muntatge se les bufarà convenientment amb un gas inert o amb el mateix fluid que després va a circular per elles.

Encara que en la fase d'instal·lació solament es munten canonades, haurà OBLIGATORIAMENT realitzar-se la prova d'identificació de gasos a totes les preses existents aigües a baix del punt en que s'hagin instal·lat les noves xarxes.

3.2. PRESES DE GASOS

3.2.1. MUNTATGE

El muntatge de las preses de gasos es realitzarà en dos fases.

En la primera, s'instal·larà la caixa amb la base de connexió. Donat que aquesta es selectiva per a un determinat gas, haurà de comprovar-se que es connecta a la xarxa corresponent.

La connexió a aquesta xarxa de distribució es realitzarà exclusivament amb canonada de coure dur desengreixada de Ø 10 mm., cuidant-se la alineació, altura de muntatge i separació a la que s'instal·la la caixa.

Posteriorment es comprovarà la estanqueïtat de las connexions realitzades, es netejarà convenientment la caixa i la base de connexió, i es cobrirà amb una tapa per evitar que els posteriors treballs de paleta i pintura deterioren el conjunt instal·lat.

Fins que aquests treballs de paleta i pintura no hagin estat efectuats no s'instal·laran la vàlvula i placa embellidora, el que constituirà la segona fase de muntatge.

3.2.2. PROVES

Hauran d'efectuar-se les següents proves i operacions:

- Comprovar l'estanqueïtat de les canonades i connexions realitzades.
- Comprovar que el gas que flueix per la base instal·lada es el mateix.
- Bufar convenientment la xarxa instal·lada.

S'efectuaran les següents comprovacions:

- S'analitzarà el gas que flueix per la presa i comprovarà que es el correcte, segons el tipus de tub instal·lat.
- Es comprovarà el correcte estat del tancat de la mateixa.
- Es comprovarà el perfecte estat de terminació.

En las instal·lacions amb alimentació d'emergència, la prova d'identificació de gasos ha de fer-se en dos etapes:

1º S'identificaran els gasos en totes les preses amb alimentació normal, estant la xarxa d'emergència despressuritzada i amb les vàlvules d'alimentació d'emergència a les zones tancades.

2º S'identificaran els gasos en totes les preses amb alimentació d'emergència, estant la xarxa d'abastiment normal despressuritzada i amb totes les vàlvules d'alimentació normal a les zones tancades.

3.3. QUADRE D'ALARMA I CONTROL DE ZONA

3.3.1. MUNTATGE

Està dissenyat per a la seva instal·lació superficial o encastada.

El seu muntatge es superficial es fixarà directament sobre la paret acabada.

Si el seu muntatge es encastat haurà de preveure's l'espai en el mur, i protegir-se el quadre, per a que els treballs de paletaria no el deterioreni.

Haurà d'alimentar-se d'energia elèctrica (220 V + Terra) i connectar-se a la xarxa de distribució de gasos de la zona a la que controlen.

La connexió pneumàtica es realitzarà mitjançant canonades de coure dur desengreixat de Ø 10 mm. que es connectaran a la xarxa per la part superior de la mateixa, i que es senyalitzaran convenientment.

3.3.2. PROVES

Es comprovarà el funcionament del quadre variant la pressió d'alimentació a la zona i verificant -se les pressions a les que s'activen les alarmes.

Si sonen les alarmes, i son les correctes, es revisarà la neteja i l'acabat extern del mateix, i podrà donar-se per acabada la seva instal·lació.

MC 5.10 INSTAL·LACIONS TELECOMUNICACIONS

1.- INTRODUCCIÓ

El present estudi correspon a les d'instal·lacions de telecomunicacions per la remodelació unitat de TPH a la planta 13 de L'Hospital de Can Ruti a Badalona.

L'establiment disposarà bàsicament de:

- Una instal·lació d'intercomunicació de veu i dades (PDS).

2.- INSTAL·LACIÓ DE VEU I DADES (PDS)

S'ha dissenyat en base a un sistema de cablatge estructurat no apantallat (UTP), categoria 6A centralitzat en una sala de Rack existent ubicada en la planta 13 a uns 20 metres de la zona d'actuació.

Els components seleccionats han d'assegurar la retro-compatibilitat amb components de categories inferiors i la interoperabilitat amb components de la mateixa categoria i altres marques.

2.1.- Descripció de la Solució

Tot el cablejat serà de prestacions de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1.

En el present projecte les especificacions del cablejat categoria 6 A UTP són les següents:

Especificacions Elèctriques	
ANSI/TIA Categoria	6A , classificació segons CPR Cca
dc Resistència màxima de Desequilibri	4%
dc Resistència Màxima	7,61 ohms/100 m
Capacitància	6 nF/100 m @ 1 kHz
Velocitat de Propagació Nominal (NVP)	66%
Freqüència o Velocitat de Transmissió Màxima	550 MHz
Voltatge màxim d'operació	80 V
Estàndards de Transmissió	ANSI/TIA-568-C.2 ISO/IEC 11801 Class EA

2.2.- Elecció del sistema de cablatge estructurat

Els estàndards típicament caracteritzen els nivells mínims de rendiment que han de tenir els components o sistemes de cablatge estructurat. Per a optimitzar el rendiment del sistema un cop instal·lat, els components seleccionats han de superar individualment els obralls mínims marcats per la Categoria proposada. A més és molt recomanable que els components seleccionats estiguin adaptats entre sí, de manera que els rendiments finals obtinguts, un cop que el sistema ha estat instal·lat i certificat, superin en la màxima magnitud possible l'ombra'l de categoria 6 A. D'aquesta manera es disposarà d'un sistema de cablatge estructurat garantitzat per a suportar totes les aplicacions estàndards actuals i futures, robust per tal de suportar interferències electromagnètiques generades a l'entorn de la instal·lació i preparat per afrontar el deteriorament, envelliment i corrosió dels components, així com la pèrdua de rendiment d'alguns components degut al seu mal ús o ús inadequat com pugui ser el caso dels tirantets.

Seguint el criteri de la última revisió de la norma sobre cablatge estructurat, s'ha de seguir la recomanació que indica que les solucions de sistemes els quals els seus elements compleixin amb els requisits de "Components" podran funcionar amb altres components d'altres marques. La sintonització de tots els components als valors centrals de la normativa (EIA/TIA 568B-2.10) fa que aquests components es comportin, tant individualment com en l'àmbit d'un sistema, amb rendiments molt per damunt dels estàndards. Tots els plafons, connectors i tirantets apantallats se han dissenyat d'acord con esta especificació. Esta es la primera premissa del sistema de cablejat estructurat CLARITY6 A UTP. No s'obté cap benefici si es dissenyen connectors i panells amb diferents valors, ja que ambdós elements han de connectar-se entre si en algun moment.

És igualment important que el rendiment s'ofereixi per igual per a tots els tipus de configuracions d'instal·lació, enllaços o canals, curts o llargs, 2, 3 ó 4 connectors.

2.3.- Consideracions de disseny

Tots els sistemes de cablatge estructurat actuals han d'estar regits, tant en el seu disseny com en la instal·lació per les normes americanes, europees i internacionals que regulen i garantitzen la homogeneïtat de components i instal·lacions i assegurin al client o usuari final que la seva instal·lació està completament oberta a estandars i fabricants, no vinculant-lo amb ninguna aplicació o solució propietària de cap fabricant.

2.3.1.- Normatives

- EIA/TIA 568B1, B2, B3 (Estàndard de Cablatge de Telecomunicacions en Edificis Comercials, Components per a cablatge sobre par trenat balancejat, Component sobre cablatge sobre Fibra Òptica)
- EIA/TIA 569A (Espais i Canalitzacions per a Telecomunicacions)
- EIA/TIA 607A - EN50310 (Apantallament i Posada a Terra per a Telecomunicacions)
- EIA/TIA 606A (Administració i Identificació de la Infraestructura de Telecomunicacions)
- EIA/TIA 758 (Cablatge de Planta Externa propietat del client)
- ISO-IEC 11801 – 2002 (Cablatge Genèric en edificis propietat del client)
- EN50173 – 2002 (Informació Tecnològica – Sistemes de Cablatge Genèrics)
- EN50174 (Informació Tecnològica – Instal·lació de Cablatge)

Altres Recomanacions:

- Tots els materials plàstics utilitzats com adaptadors per a sèries de mecanismes, blocs de connexió sistema 110, etc...hauran complir amb l'estàndar UL-94V, que garanteix el tractament del material plàstic contra el foc.
- Les cobertes dels cables tant de coure com de fibra òptica hauran d'anar tractades davant el foc, i no desprendre fums tòxics en cas d'incendi (LSZH), complint amb la normativa IEC 332-1
- Les cobertes dels tirantets hauran d'anar tractades davant el foc, i no desprendre fums tòxics en cas d'incendi (LSZH), complint amb la normativa IEC 332-1
- Els elements metàl·lics de connexió com els plafons, preses d'usuari, etc, compliran amb l'apartat 15 del FCC en quant a emissions radioelèctriques.
- El fabricant dels components a instal·lar estarà certificat ISO 9001, de manera que s'asseguri uns requisits mínims en el procés de fabricació.
- Els components seran verificats individualment per laboratoris independents com ETL amb programes de verificació que garantitzen la traçabilitat en la fabricació i la consistència en la qualitat

com el programa ETL-Verified. D'aquesta manera imparcial s'assegura una qualitat mínima i similar per a tots els productes fabricats.

2.3.2.- Distribució de punts

La distribució de punts o àrees de treball per a veu i dades s'ha realitzar en base als següents requisits de disseny:

Per a una organització mes racional i ordenada, el cablejat de veu-dades aprofita el mateix recorregut, però en safata independent del cablejat elèctric, i les preses del punt de treball estaran unes al costat de les altres. El projecte i l'obra preveuran només la xarxa de cablejat, armari de comunicacions, connectors, electrònica de xarxa i mànega de connexió amb centraleta telefònica.

En la planta 13 es troba en l'armari Rack existent existent, on es connectaran els punts de dades RJ45. Tot l'edifici disposa de fals sostre, pel que els punts, en general s'instal·laran en caixes encastades podent-se agrupar diversos punts en aquestes caixes. En qualsevol cas, l'únic que canviarà serà la roseta o adaptador que possibiliti la instal·lació del connector pròpiament dit en el format triat.

El nombre de punts serà el següent:

PLANTA 13 REFORMA

COBERTA	3
HABITACIONS	35
WIFI PAS	2
CÀMERES PAS	2
PUNTS TREBALL PLANTA	10
TOTAL	52

Taula 1: Distribució de Punts

3.- INSTAL·LACIÓ DE TELEVISIÓ

Aquesta instal·lació estarà formada bàsicament per:

- Preses de televisió.
- Cablejat d'interconnexió entre equip de captació i preses de televisió. S'admet la utilització de cable coaxial i connexió habitual, ja que l'edifici és existent.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre preses de televisió:

PLANTA 13 REFORMA

(7 unitats) a les habitacions de pacients

MC 5.11 INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS

1.- INTRODUCCIÓ

El present estudi correspon a les d'instal·lacions d'audiovisuals per la remodelació unitat de TPH a la planta 13 de L'Hospital de Can Ruti a Badalona.

2.- INSTAL·LACIÓ DE MEGAFONIA

En la remodelació s'instal·larà un tipus de instal·lació de megafonia. Aquests és:

- La instal·lació de megafonia general que possibilitar la transmissió de missatges orals a tot l'edifici i avís d'evacuació.

En l'hospital existeix en l'actualitat una instal·lació principal de megafonia de la marca OPTIMUS.

La instal·lació de megafonia general que s'instal·larà en la reforma serà de la mateixa marca OPTIMUS i es connectarà a la instal·lació de megafonia existent de l'hospital.

La instal·lació de megafonia general per la remodelació de la unitat està formada bàsicament per:

- Altaveu de sostre encastat 6'' 6 W 100/70V Metall EN-54 OPTIMUS. Altaveu de sostre de 6,5'', potència 6 W (3 i 1,5 W seleccionable), 100 V, especial VA (BS-5839, p.8, EN54-24). Sensibilitat 94 dB i SPL màx. 102 dB (1 m, 1 kHz). Resposta en freqüència 130-20,000 Hz. Dimensions 220 mm (diàmetre) x 96 mm (fons), forat d'encastar 200 mm, pes 1,34 kg. Acer color blanc en reixa (RAL-9010) i roig en copula antifoc. Model OPTIMUS ref. A-266EN.
- Cablejat d'interconnexió resistent al foc entre equip de control i altaveus.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'altaveus:

	Altaveus 6 W
Planta 13ª	4

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

3.- SISTEMA DE COMUNICACIÓ PACIENT INFERMERA

NORMATIVA

El sistema de trucada Pacient-Infermera es fabrica d'acord amb les noves normes existents en l'actualitat sobre sistemes de trucada.

Tots els components que constitueixen el sistema disposen del marcat CE, segell acreditatiu del compliment de les Directives Europees referides a la seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica (CEM).

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El sistema de trucada Pacient-Infermera consisteix en una xarxa multi-bus formada per terminals intel·ligents que intercanvien dades de forma interactiva. Mitjançant el bus de nivell jeràrquic més elevat o “bus de zones”, Per mig del “bus de dades del passadís” de cada central de grup, és possible controlar grups d’habitacions de pacient (mòduls electrònics). S’ha de tenir en compte que altres usuaris directes del bus, com una unitat interface o mòduls electrònics amb indicadors de direcció, es consideren com una habitació de pacient. Es pot utilitzar components actius per grup, tals com mòduls electrònics, o mòduls de trucada. Cadascun d’aquests components actius representa un node de xarxa per al sistema i pot ser identificat per mig d’un text alfanumèric.

CARACTERÍSTIQUES DEL SISTEMA

Una de les característiques més rellevants del sistema es la seva fàcil y ràpida instal·lació. La seva estructura està basada en una tecnologia modular. Els elements centrals, tals com els mòduls electrònics, són de ràpida connexió, intercanviables entre si i fàcils d’instal·lar.

Les trucades i presències es notifiqui al personal d’ assistència amb una amplia varietat de formes, tant en el lloc de control com en qualsevol altra habitació amb presència de personal. Els mètodes inclouen des de la senyalització òptica mitjançant displays e indicadors lluminosos, fins els avisos mitjançant senyals acústiques d’acord amb els requeriments de la normativa DIN-VDE.

El personal d’assistència rep ajuda del sistema gracies a la priorització automàtica dels esdeveniments. A més, es possible implementar un sistema de guiador cap a les trucades utilitzant els indicadors de direcció.

El sistema està equipat amb dos circuits de presència. Activant un botó de presència es cancel·la la trucada en la pròpia habitació, s’activa la transferència de trucades i es prepara per a poder generar una trucada d’emergència.

La organització del personal d’ assistència pot optimitzar-se gràcies a la concentració Intel·ligent de les trucades entre les diferents zones. Això pot portar-les a terme mitjançant la configuració de tecles de funció en l’estació de planta o amb els mòduls de concentració.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA

El cablejat entre les habitacions és una línia de bus.. L’estructura de la xarxa és, per definició, senzilla.

Els mòduls electrònics serveixen també com distribuïdors per al cablejat interior de l’habitació, i com a suport dels circuits impresos. L’alimentació la subministren fonts de 24 Vcc.

CONSOLA IP INFERMERA

Mostra la ubicació, la addicció el tipus de trucada, número d’habitació, l’habitació de la infermera...

Visió general de l’event en temps real i en color.

Comunicació TCP/IP

Programació via web-server, pantalla tàctil.

MÒDUL DE PARET PERA POLSADOR AMB CANCELADOR I BOTÓ D’ALARMA

Mòdul de llit per a polsador de trucada, disposa de polsador de cancel·lació i d’alarma.

Generació d’alarma per desconexió.

Disposa de LED d’alta durabilitat

Connexió a Bus.

Possibilitat de connexió 1 polsador.

Connexió MINIDIN.

KIT ACCESSIBILITAT PER A BANY

És un sistema d’ajuda assistencial que s’adapta a tots tipus de llocs amb banys assistits (hotels, restaurants, hospitals i residències)

Els diferents banys es podran supervisar des d’una central de

Una alarma visual i acústica s’activa quan el pacient acciona el tirador.

El LED vermell integrat en el dispositiu de trucada s’encén per indicar a la persona que sol·licita ajuda que l’alarma ha estat correctament activada.

5.12 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDI

5.12.1.- Introducció

El present estudi correspon a les instal·lacions de protecció contra incendis per la remodelació unitat de TPH a la planta 13 de L'Hospital de Can Ruti a Badalona.

El sistema d'extinció d'incendis estarà format bàsicament per:

- Extintors d'eficàcia segons la zona a protegir.
- Instal·lació de boques d'incendi equipades.

El sistema de detecció d'incendis estarà format bàsicament per:

- Una instal·lació de detecció i alarma.

A banda, l'edifici disposarà:

- d'una xarxa de receptors d'enllumenat d'emergència i senyalització.
- de la col·locació de pictogrames.

5.12.2.- Criteris de disseny i Normativa a complir

Els criteris de disseny utilitzats en el projecte són els següents:

- Quant a la instal·lació d'extinció d'incendis, centralització màxima dels conjunts d'extinció manual a cada zona, mitjançant boques d'incendi equipades i extintors.
- Quant a la instal·lació de detecció i alarma, cobertura de tot l'edifici mitjançant pulsadors manuals direccional, detectors de fum i campanes d'alarma amb flash lluminós de llaç. A banda, s'instal·larà una sirena acústic-òptica exterior.
- Quant a la instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització, la cobertura de tot l'edifici amb receptors d'enllumenat d'emergència i senyalització, fent especial incidència en passos, sortides d'evacuació i ubicació d'equips de protecció contra incendis.

La normativa a complir serà:

- Document Bàsic SI Seguretat en cas de incendis del RD 450/2022, de 14 de juny, per el que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat per el RD 314/2006, de 17 de març.
- Al "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" i "Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios."
- A l'avaluació del risc d'incendi segons el mètode de Gretener.
- Ordenances Municipals.
- Totes les normes UNE que li corresponguin.

5.12.3.- Sistemes d'extinció i detecció d'incendis

5.12.3.1.- Instal·lació d'extintors

El criteri de disseny de la instal·lació d'extintors d'incendi ha estat el especificat en la Secció SI4 del DBSI. És disposaran extintors en número suficient per a que el recorregut real a cada planta des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres i en les zones de risc especial conforme al capítol 2 de la Secció 1 d'aquest DB.

Cadascun dels extintors tindrà una eficàcia com a mínim 21 A - 113 B.

A banda, s'ha previst per a la protecció contra el "foc elèctric", extintors de 5 kg de CO₂.

L'emplaçament dels extintors permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats pròxims als punts a on s'estimi major probabilitat de iniciar-se el incendi, a ser possible, pròxims a les sortides d'evacuació i, preferentment, sobre suports fixats a paraments verticals, de modo que la part superior de l'extintor quedi situada entre 80 cm i 120 cm sobre el terra. (RIPCI 2017 *R D 513/2017*)

S'ha previst una instal·lació dels següents tipus d'extintors:

- extintors manuals de 5 kg de CO₂ d'eficàcia 34B.
- extintors manuals de 6 lt de pols polivalent d'eficàcia 21A-113B.

S'ha de tenir en compte que hi ha extintors en la zona que no es reforma que protegiran i donaran cobertura de protecció a la zona que es reforma.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'extintors:

	Planta 13
Manual de 5 Kg de CO ₂	1.00
Manual d'eficàcia 21A-113B 6 lt.	1.00

La situació dels esmentats extintors queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.2.- Instal·lació de columna seca

Aquesta reforma SI és necessitarà disposar d'una instal·lació de columna seca pel fet de tractar-se d'una activitat d'ús assimilable a hospitalari i tenir una alçada d'evacuació SUPERIOR a 15 m, segons capítol 1 Secció SI 4 del DBSI.

L'evacuació de la planta 13^a es disposa de dues escales especialment protegides (E3 i E4) les quals tenen instal·lades dins d'elles columnes seques.

La nostra reforma no afecta a aquestes escales especialment protegides.

5.12.3.3.- Instal·lació de BIES

Aquest zona SI necessitarà disposar d'una instal·lació de boques d'incendi equipades pel fet d'estar en un edifici amb una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol Secció SI 4 del DBSI.

El criteri de disseny de la instal·lació d'equips de mànega d'incendi ha estat el especificat al "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" i "Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.", en quant a les següents distàncies entre BIEs i des de qualsevol punt de l'edifici a algun d'aquests equips de mànega:

- La separació màxima entre cada BIE i la seva més propera serà de 50 m.
- La distància de de qualsevol punt de l'àrea protegida fins la BIE més propera no deurà excedir del radi d'acció de la mateixa. Tant la separació, com la distància màxima i el radi d'acció es mesurarà seguint els recorreguts d'evacuació. Per més fàcil maneig, la longitud màxima de la manega de les BIE com manega plana serà de 20 m i la manega semirígida serà de 30 m.
- La totalitat de la superfície del sector de incendi en que estiguin instal·lades quedi coberta per, almenys, una BIE, considerant com radi d'acció d'esta la longitud de la seva manega incrementada en 5 m.
- Les BIE es situaran sempre a una distància, màxima, de 5 m, de les sortides del sector de incendi, mesurada en un recorregut d'evacuació, sense que constitueixi un obstacle per la seva utilització.

La BIE deurà muntar-se sobre un suport rígid, de forma que el broquet i la vàlvula d'apertura manual i el sistema d'obertura de l'armari, si existeixen, estiguin situats, com a màxim, a 1,50 m a nivell del terra.

Heu de mantenir al voltant de cada BIE una zona lliure d'obstacles, que permet l'accés a ella i la seva maniobra sense dificultat.

Per a BIE amb manega semirígida o amb manega plana, la xarxa de BIE deurà garantir durant una hora, com a mínim, el cabal descarregat per les dues hidràulicament més desfavorables, a una pressió dinàmica a la seva entrada compresa entre un mínim de 300 kPa (3 kg/cm²) i un màxim de 600 kPa (6 kg/cm²).

Per les BIE d'alta pressió, la xarxa de canonades proporcionarà, durant una hora com a mínim, en la hipòtesi de funcionament simultani de les dues BIE hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 3.450 kPa (35 kg/cm²), en l'orifici de sortida de qualsevol BIE.

La xarxa de canonades garantirà durant una hora, com a mínim, en la hipòtesis de funcionament simultani de les dos BIEs hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bar a l'orifici de sortida de qualsevol BIE. La pressió dinàmica a la sortida que ha de ser entre 2 i 5 bar.

Les condicions establertes de pressió, cabal i reserva d'aigua deuran estar adequadament garantit.

S'ha de tenir en compte que hi ha BIEs en la zona que no es reforma que protegiran i donaran cobertura de protecció a la zona que es reforma.

En la planta 13 en els passadissos hi ha instal·lades BIEs de 25 mm. En la nostra reforma es mantindran aquestes BIEs, les quals canviaran la seva situació actual per donar un millor funcionament a la planta.

Aquesta BIE serà del model que demani la propietat.

Aquestes BIEs es connectaran a la xarxa de BIEs existent de l'edifici.

Aquesta instal·lació existent de BIEs compleix amb el cabal mínim i pressió mínima dinàmica que exigeix la normativa vigent.

En aquesta reforma es farà el buidat circuit BIE's existent de l'edifici per a fer els picatges per al nou ramal de xarxa de BIES 25 mm que es connectarà en la xarxa existent.

Els equips seran del tipus BIE 25 mm.

El criteri de disseny de secció de les canonades d'alimentació a les BIEs serà el següent:

- ramals d'alimentació a 1 BIE: 1 ½"
- ramals d'alimentació a 2 BIEs: 2 ½"
- ramals d'alimentació a 3 BIEs o més: 3"

Les BIEs es aconsellable col·locar-les i quan sigui possible a una distància màxima de 5 metres de les sortides de cada planta, sense que constitueixin un obstacle per a la seva utilització.

La xarxa de canonades garantirà durant una hora, com a mínim, en la hipòtesis de funcionament simultani de les dos BIEs hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bar a l'orifici de sortida de qualsevol BIE.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'equips:

	BIE 25 mm
Planta 13	1.00

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.4.- Instal·lació de detecció i alarma.

Aquest establiment SI necessitarà disposar d'una instal·lació de detecció i alarma pel fet d'estar en un edifici que té una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol 1 de la Secció 1 del DBSI.

Aquesta instal·lació fa possible la transmissió d'un senyal (automàticament mitjançant detectors o manualment mitjançant polsadors) des del lloc on es produeix el incendi fins a una centraleta vigilada, així com la posterior transmissió de l'alarma des d'aquesta centraleta als ocupants. Aquesta alarma es pot activar automàticament i manualment.

La instal·lació estarà formada bàsicament per:

- Xarxa de detectors de fums analògics multiplexats de superfície. Seran detectors lògics interactius amb algoritme programable per cada detector, alimentats de cable "bus" i distribuïts per tot l'edifici. Aquest tindran certificat de conformitat CE segons norma EN 54-7.
- Xarxa de polsadors d'emergència direccional, ubicats en les centralitzacions d'elements d'extinció d'incendis. Aquest compliran la norma UNE EN 54-11.
- Xarxa de sirenes amb flash lluminós de llaç, ubicats en les centralitzacions d'elements d'extinció d'incendis. Certificada segons EN 54-3.
- La centraleta de detecció és existent la qual es connectaran els receptors següents per controlar:
 - Sirenes d'alarma amb flash lluminós d'incendis.
 - Comportes tallafocs.
 - Retenidors de portes tallafocs

SUPERFÍCIE MÀXIMA VIGILADA PER DETECTOR

Segons la norma UNE 23007-14:2014 la quantitat de detectors de fum deurà determinar-se de manera que la superfície màxima vigilada no superi els valors indicats en la taula A.1 de la citada norma.

Sup. del local (m²)	Tipus de detector	Alçada del local (m)	Pendent≤20°		Pendent>20°	
			S _v (m²)	D _{màx.} (m)	S _v (m²)	D _{màx.} (m)
SL≤80	UNE-EN 54-7	≤12	80	6,3	80	6,3
SL>80	UNE-EN 54-7	≤6	60	5,5	90	6,7
		6<h≤12	80	6,3	110	7,4
SL≤30	UNE-EN 54-5, Classe A1	≤7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Classe A2, B,C,D,E,F,G	≤6	30	3,9	30	3,9
SL>30	UNE-EN 54-5, Classe A1	≤7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Classe A2, B,C,D,E,F,G	≤6	20	3,2	40	4,5

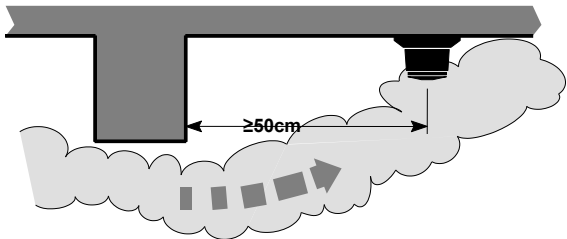
DISTÀNCIES ENTRE DETECTORS I SOSTRES

La distància entre els detectors de fum i el sostre o la coberta son funció de la forma del sostre o de la coberta i de l'alçada del local que es te vigilada, segons la norma 23007-14:2014 la distància dels detectors de fum al sostre s'indica en la següent taula:

Altura del local Rh (m)	Pendent de la coberta α	
	α≤20°(N≤0,36)	α>20°(N>0,36)
	Dv	Dv
≤6 m	0 m-0,25 m	0,20 m-0,5 m
>6 m	0 m-0,4 m	0,35 m-1,0 m

BIGUES

Les bigues molesten l'extensió del fum, la distància mínima de la biga al detector serà de 0,5 metres.



Els detectors han d'estar lliure de tot obstacle en una zona de 50 cm al seu costat.

Els fals sostres que tenen una altura igual o major que 800 mm s'ha d'instal·lar detectors de fum.

El disseny, la instal·lació, la posta en servei i el ús dels sistemes de detecció i alarma de incendis, seran conforme a la norma UNE 23007-14.

La compatibilitat dels components del sistema es verificarà segons lo establert en la norma UNE-EN-54-13.

L'equip de subministrament d'alimentació (e.s.a) ha de tenir el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-4, adoptada com UNE 23007-4.

Els dispositius per l'activació automàtica d'alarma de incendi han de portar el marcat CE, de conformitat amb les normes UNE-EN 54-5, UNE-EN 54-7, UNE-EN 54-10, UNE-EN 54-12 i UNE-EN 54-20, respectivament.

Els detectors amb font d'alimentació autònoma deuran de portar el marcat CE, de conformitat amb la norma UNE-EN 14604.

Els dispositius per l'activació manual d'alarma de incendi, es a dir, els polsadors d'alarma, duran portar el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-11.

Els polsadors d'alarma es situarà de mode que la distància màxima a recórrer, des de qualsevol punt que ha de ser considerat com a origen d'evacuació, fins a un polsador, no superi els 25 m. Els polsadors es situaran de manera que la part superior del dispositiu quedi a una alçada entre 80 cm i 120 cm.

En cas de utilitzar sistemes anti-intrusió, aquest deuran ser compatibles amb el sistema d'obertura d'emergència del sistema de sectorització automàtica.

Sirenes d'alarma amb flash lluminós

Els dispositius d'alarma no deurà pertorbar el funcionament de la instal·lació de detecció de incendis. La intensitat sonora o lluminosa, segons sigui el caso, d'aquest dispositius ha de ser escollida de tal forma, que garanteixi el seu funcionament. També deurà tenir en compte, per l'elecció del dispositiu adequat, les condicions ambientals i el seu emplaçament.

Tant el nivell sonor, com l'òptic dels dispositius acústics d'alarma de incendi i dels dispositius visuals (incorporats quan així ho exigeix una altra legislació aplicable o quan el nivell de soroll a on tingui de ser percebuda superi els 60 dB(A), o quan els ocupants habituals de l'edifici/establiment siguin persones sordes o sigui probable que portin protecció auditiva), seran tals que permetin que siguin percebuts en l'àmbit de cada sector de detecció de incendi a on estiguin instal·lat.

Tot dispositiu d'alarma deurà complir amb la norma UNE 23.007 i la EN-54-23.

Cablejat

Les línies de detecció de incendis estarà constituïdes per cable de coure, per trenat bicolor de 10 voltes por metre. La secció dels conductors deurà escollir-se en funció de les longituds de les línies i de la quantitat d'elements connectats, per a evitar una caiguda de tensió superior al 10%.

Tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable que han de funcionar durant més de 1 minut després de detecció d'un incendi, han de ser capaços de suportar els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o rebre una protecció adequada per a poder suportar els efectes durant aquest període. Els cables que compleixen la norma UNE 211025, o característiques mínimes equivalents, son adequades per aquestes instal·lacions.

Tals cables poden influir:

- 1) interconnexions entre un equip de control e indicació i amb qualsevol font d'alimentació elèctrica separades del mateix. S'inclou els cables entre dispositius d'alarma i el seu funcionament d'alimentació elèctrica;
- 2) Interconnexions entre parts separades d'un equip de control e indicació;
- 3) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell indicador repetidor;
- 4) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell de control repetidor;
- 5) Qualsevol cable la qual funcionament pot ser necessari després d'un retard per a poder investigar el incendi.

Cable de manega de par trenat i apantallat. De color roig i coure polit flexible, classe V de 1,5 mm². Pantalla amb cinta de alumini/polièster i drenatge de coure estanyat de 0,5 mm². Resistent al foc, lliure de halògens, baixa emissió de fum i baixa corrosió. Cable 2 x1,5 mm² LHR Resistent al foc segons UNE 50200 i UNE 211025.

Les línies de detecció sirena sempre en bucle tancat, a partir de la central a les que pertany.

La instal·lació de detecció de incendis de l'hospital és de la marca NOTIFIER. Per tant reforma ha de ser d'aquesta marca o un sistema compatible amb les instal·lacions existents.

Aquesta reforma es connectarà a la xarxa existent de detecció de incendis de l'hospital.

Per la instal·lació i actuació dels retenidors i les comportes tallafocs s'ha previst el mòdul de connexió amb la central de incendis existent.

En un edifici amb ús hospitalari, les sirenes han de portar obligatòriament senyals visuals a més de les acústiques i complir amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

Les línies d'alimentació a sirenes tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable de les sirenes d'alarma (al tenir de funcionar més de 1 minut després de detectar un incendi) hauran de ser capaços de resistir els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o estar ignifugats per a resistir durant aquest temps. S'utilitzarà un cable tipus resistent al foc.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'equips:

	Detectors de fums de superfície
Planta 13	18.00

S'instal·larà 9 detector de conducte en el climatitzador que s'instal·larà en la coberta.

Per la instal·lació dels retenidors i les comportes tallafocs s'ha previst la instal·lació del mòdul d'entrada/sortida amb la corresponent alimentació.

Els dispositius visual d'alarma, han de amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.5.- Instal·lació d'alarma

Aquest establiment SI necessitarà disposar d'una instal·lació de detecció i alarma pel fet d'estar en un edifici amb una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol 1 de la Secció 1 del DBSI.

Aquesta instal·lació fa possible la transmissió d'una senyal d'avís d'alarma als ocupants de l'edifici, activant-se de manera manual.

La instal·lació estarà formada bàsicament per:

- Punts d'activació manual de l'alarma, que s'anomenaran polsadors d'emergència.
- Xarxa de sirenes d'avís d'alarma amb flash lluminós.

Tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable que han de funcionar durant més de 1 minut després de detecció d'un incendi, han de ser capaços de suportar els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o rebre una protecció adequada per a poder suportar els efectes durant aquest període. Els cables que compleixen la norma UNE 211025, o característiques mínimes equivalents, son adequades per aquestes instal·lacions.

Tals cables poden influir:

- 1) interconnexions entre un equip de control e indicació i amb qualsevol font d'alimentació elèctrica separades del mateix. S'inclou els cables entre dispositius d'alarma i el seu funcionament d'alimentació elèctrica;
- 2) Interconnexions entre parts separades d'un equip de control e indicació;
- 3) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell indicador repetidor;
- 4) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell de control repetidor;
- 5) Qualsevol cable la qual funcionament pot ser necessari després d'un retard per a poder investigar el incendi.

Cable de manega de par trenat i apantallat. De color roig i coure polit flexible, classe V de 1,5 mm². Pantalla amb cinta de alumini/polièster i drenatge de coure estanyat de 0,5 mm². Resistent al foc, lliure de halògens, baixa emissió de fum i baixa corrosió. Cable 2 x1,5 mm² LHR Resistent al foc segons UNE 50200 i UNE 211025.

Els dispositius per l'activació manual d'alarma de incendi, es a dir, els polsadors d'alarma, duran portar el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-11.

Els polsadors d'alarma es situarà de mode que la distància màxima a recórrer, des de qualsevol punt que ha de ser considerat com a origen d'evacuació, fins a un polsador, no superi els 25 m. Els polsadors es situaran de manera que la part superior del dispositiu quedi a una alçada entre 80 cm i 120 cm.

Tant el nivell sonor, com l'òptic dels dispositius acústics d'alarma de incendi i dels dispositius visuals (incorporats quan així ho exigeix una altra legislació aplicable o quan el nivell de soroll a on tingui de ser percebuda superi els 60 dB(A), o quan els ocupants habituals de l'edifici/establiment siguin persones sordes o sigui probable que portin protecció auditiva), seran tals que permetin que siguin percebuts en l'àmbit de cada sector de detecció de incendi a on estiguin instal·lat.

El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a demés d'acústiques. Les senyals visuals seran perceptibles inclòs en el interior de habitatges accessibles per a persones amb discapacitat auditiva.

En el nostre cas tal com vol la propietat la sirena que s'instal·larà en el passadís de la zona d'actuació solament serà amb flash.

En el vestíbul de les ascensors existeixen sirenes d'alarma acústiques.

Els dispositius visual d'alarma, han de amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

Tot dispositiu d'alarma deurà complir amb la norma UNE 23.007 i la EN-54-23.

La instal·lació de detecció de incendis de l'hospital és de la marca NOTIFIER. Per tant reforma ha de ser d'aquesta marca o un sistema compatible amb les instal·lacions existents.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre de polsadors d'emergència i sirenes d'avís d'alarma amb flash:

	Polsadors d'emergència	Sirena solament flash
Planta 13	1.00	1.00

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.6.- Instal·lació d'extinció automàtica

En la reforma i ampliació no hi ha aquest tipus de instal·lació.

5.12.4.- Instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització

Els edificis despondran d'un enllumenat d'emergència que, en cas de errada de l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris de manera que poden abandonar l'edifici, per evitar les situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicatives de les sortides i la situació dels equips i mitjos de protecció existent.

Disposaran d'una instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització les següents zones:

- **Tots els recintes amb una ocupació més gran de 100 persones.**
- **Els recorreguts generals d'evacuació, conforme es defineixen en l'annex A de DB SI.**
- Aparcaments tancats o coberts la qual superfície construïda superi de 100 m², incloent els passadissos i les escales que condueixen fins l'exterior o fins les zones generals de l'edifici.
- **Locals de risc especial i serveis generals de planta en edificis d'accés públic.**
- **Locals que tenen equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial indicats en DB-SI 1;**
- **Els lavabos generals de planta en edificis d'ús públic.**
- **Llocs en els que s'ubica els quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans esmentades.**
- **Les senyals de seguretat.**

La posició i característiques d'aquestes lluminàries complirà amb les següents condicions:

- Es situarà almenys a 2 m per damunt del nivell de terra;
- Es despondrà una en cada porta de sortida i en posicions en les que sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es despondrà en els següents punts:
 - en les portes existents en els recorreguts d'evacuació
 - en les escales, cada tram d'escala rebrà il·luminació directa;
 - en qualsevol altre canvi de nivell
 - en els canvis de direcció i en les interseccions de passadissos;

Les característiques de la instal·lació complirà amb les següents condicions:

1.- La instal·lació serà fixa, estarà prevista de font pròpia d'energia i caldrà que entri automàticament en funcionament al produir-se una fallada d'alimentació a les instal·lacions d'enllumenat normal, entenent-se per fallada la baixada de la tensió d'alimentació per sota del 70 % del seu valor nominal.

2.- L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar almenys el 50 % del nivell d'il·luminació demanat al cap dels 5 s i el 100 % a els 60 s.

3.- La instal·lació complirà les següents condicions de servei, durant 1 hora com a mínim, a partir de l'instant que es produeixi la fallada:

- En les vies d'evacuació la qual amplada no superi de 2 m, la il·luminació horitzontal a terra ha de ser, com a mínim, 1 lux a lo llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que compren almenys la meitat de l'amplada de la via, Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m poden ser tractades amb varies bandes de 2 m d'amplada, com a màxim.
- En els punts en els que estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.
- A lo llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1.
- Els nivells de il·luminació establerts han de obtindre considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplat un factor de manteniment que engloba la reducció del rendiment lluminós degut a la brutícia de les lluminàries i l'envelliment de les làmpades.
- Amb la fi d'identificar els colors de seguretat de les senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà 40.

Aquests receptors s'instal·laran en dependències amb ocupació de persones i en vies d'evacuació i sortida.

Aquest equips hauran d'estar homologats i tenir característiques d'acord amb les normes UNE 20 062, UNE 20 392, UNE-EN 60598-2-22 i CTE.

La situació d'aquests equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.5.- Instal·lació de pictogrames de senyalització

5.12.5.1.- De senyalització d'evacuació i sistemes d'extinció i d'avís d'incendis

S'ha previst la col·locació dels següents tipus de pictogrames de senyalització:

1. d'equips d'extinció i avís d'incendi:

- **d'extintors.**
- **de boques d'incendi equipades.**
- **de polsadors d'emergència.**

2. de senyalització d'evacuació:

- **de sortida.**
- **de direcció cap a la sortida.**
- **d'escales d'evacuació**

La senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis ha de complir l'establir en el vigent Reglament de instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat per el Real Decret 513/2017, de 22 de maig.

5.12.6.- Instal·lació de comportes Tallafocs

Tal com diu el **CTE (DBSI Secció SI 1 capítol 3)** s'han instal·lat comportes tallafocs amb una resistència al foc igual al de l'element travessat, en els punts en els que aquest elements son travessats per elements de les instal·lacions, tals com cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc, excloses les de secció de pas que no excedeix de 50 cm².

Despondre d'un element que, en cas d'incendis, obtura automàticament la secció de pas i garanteixi en dit punt una resistència al foc almenys igual a la del element travessat.

En els baixants pluvials, baixants residuals i ventilacions dels baixants que travessen sectors d'incendis es sectoritzaran amb unicollars amb un EI igual al tancament que travessar. S'han d'excloure els forats de secció que no superin els 50 cm² i que estiguen separats més de 3 m entre ells.

En els conductes de clima que travessin locals de risc i sectors de incendis s'instal·laran comportes tallafocs amb el EI del tancament del local de risc o sector d'incendis.

En els conductes de clima que travessin locals de risc i sectors de incendis s'instal·laran comportes tallafocs amb el EI del tancament del local de risc o sector d'incendis.

Segons la instrucció tècnica complementaria (ITC.SP 143:2022), el tancament automàtic de les comportes tallafocs s'ha d'activar:

- En tot cas, mitjançant el senyal del sistema de detecció i alarma d'incendis.
- Per l'activació de qualsevol polsador d'alarma de l'establiment, en cas de disposar-ne.
- En tot cas, per fallada del subministrament elèctric.

No s'admeten fusibles tèrmics com a únic sistema d'activació de les comportes tallafocs.

La situació d'aquests equips queda perfectament reflectida en els plànols planta de climatització adjuntats.

5.12.7.- Comportament davant del foc dels elements constructius i materials compartimentació en sectors d'incendis.

5.12.7.1.- Compartimentació en sectors d'incendi.

Per l'ús previst del nostre edifici o establiment, hospitalari les condicions de compartimentació en sectors d'incendis serà, d'acord capítol 1 Secció SI 1 DBSI:

En les plantes amb zones de hospitalització o amb unitats especials (quiròfans, UVI, etc.) han d'estar compartimentades almenys en dos sectors de incendis, cada un d'ells amb una superfície construïda que no excedeixi de 1.500 m² i amb espai suficient per albergar als pacients d'un dels sectors continus. S'exceptua de l'anterior aquelles plantes la qual superfície construïda no superi de 1.500 m², que tinguin sortides directes l'espai exterior segur i els recorreguts d'evacuació fins a elles no superin de 25 m.

En les altres zones de l'edifici, la superfície construïda de cada sector d'incendis no ha de superar de 2.500 m².

En el nostre cas, es fa una reforma d'una àrea de la planta 13ª.

Tal com s'indica en el projecte de llicència ambiental del 2006 cada planta serà un sector d'incendi independent respecte a la planta superior o inferior, per tant la planta 13ª es sector de incendis independent respecte les altres plantes. A més en aquesta planta està dividida amb 2 sectors de incendis existents (SECTOR 1 i SECTOR 2) i dues escales especialment protegides (E3 i E4).

S'ha de tenir en compte que la nostra reforma no farà cap canvi ni modificarà els sectors de incendi i les escales especialment protegides.

Actualment els tancaments entre els sectors de incendi SECTOR 1 i SECTOR 2 són EI180, al tenir una alçada d'evacuació superior a 28 m i els tancaments de les escales, vestíbuls, patis de instal·lacions i ascensors són:

- Parets d'escales RF-120 (EI)
- Vestíbuls previs RF-120 (EI)
- Patis d'instal·lacions RF-120 (EI)
- Aparells elevadors RF-120 (EI)
- Portes sectorització RF-60 (EI)

Resistència al foc de les parets, sostres i portes que delimiten sectors d'incendis⁽¹⁾⁽²⁾

Parets i sostres ⁽³⁾ que separen al sector considerat de la resta de l'edifici, sent el seu ús previst ⁽⁴⁾	Resistència al foc	
	Sector baix rasant	Sector sobre rasant en edifici amb alçada d'evacuació

		≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Sector de risc mínim en edifici de qualsevol ús	No s'admet	EI 120	EI 120	EI 120
Residencial habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Aparcament ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Portes de pas entre sectors de incendis	EI ₂ t-C5 sent t la meitat del temps de resistència al foc que requereix a la paret en la que es troba, o bé la quarta part quan el pas es realitza a través d'un vestíbul de independència i de dos portes.			

⁽¹⁾ Considerant l'acció del foc a l'interior del sector, excepte en el cas dels sectors de risc mínim, en els que únicament és precís considerar des de l'exterior del mateix.

Un element delimitador d'un sector d'incendis pot precisar una resistència al foc diferent al considerar l'acció del foc per la cara oposada, segons quin sigui la funció de l'element per a l'esmentada cara: compartimentar una zona de risc especial, una escala protegida, etc.

⁽²⁾ Com alternativa pot adoptar-se el temps equivalent d'exposició al foc, determinat conforme a l'establert a l'apartat 2 de l'annex SI B.

⁽³⁾ Quan el sostre separa d'una planta superior ha de tenir almenys la mateixa resistència al foc que s'exigeix a les parets, però amb la característica REI en lloc de EI, al tractar-se d'un element portant i compartimentador d'incendis. En canvi, quan sigui una coberta no destinada a cap activitat, ni prevista per a ser utilitzada en l'evacuació, no es precís tenir una funció de compartimentació d'incendis, pel que solament s'ha d'aportar la resistència al foc R que li correspongui com element estructural, excepte en les franges a les que fa referència el capítol 2 de la Secció SI 2, en les que dita resistència ha de ser REI.

⁽⁴⁾ La resistència al foc del sòl en funció de l'ús al que estigui destinat la zona existent a la planta inferior. Veure apartat 3 de la Secció SI 6 del DBSI.

⁽⁵⁾ EI 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici es més gran de 28 m.

⁽⁶⁾ Resistència al foc exigible a les parets que separen l'aparcament de zones d'altre ús. En relació amb el forjat de separació, veure nota (3)

⁽⁷⁾ EI 180 si es un aparcament robotitzat.

5.12.7.1.1.- locals i zones de risc especial

Els edificis podran albergar zones o locals de risc especial, que podran ser de tipus alt, mitjà o baix, segons els criteris de la taula següent:

Taula 2.1 Classificació dels locals i zones de risc especial integrats en els edificis

Ús previst edifici o establiment = Ús del local o zona	Mida del local o zona S = superfície construïda V = volum construït				
	S o V de projecte	Risc	Risc Baix	Risc Mig	Risc Alt
En qualsevol Edifici o establiment					

▪ Tallers de Manteniment, magatzems d'elements combustibles (mobiliari, neteja, llenceria), arxius de documents, dipòsits de llibres.	-	-	100<V ≤200 m³	200<V ≤400 m³	V>400 m³
▪ Magatzem de residus	-	-	5<S ≤15 m²	15<S ≤30 m²	S>30 m²
▪ Aparcaments de vehicles fins a 100 m²	-	-	En tot cas		
▪ Cuina segons potència instal·lada P ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	20<P ≤30 kW	30<P ≤50 kW	P>50 kW
▪ Bugaderia, vestuaris de personal, Camerinos ⁽³⁾	-	-	20<S ≤100 m²	100<S ≤200 m²	S>200 m²
▪ Sales de Calderes amb potència útil nominal P	-	-	70<P ≤200 kW	200<P ≤600 kW	P>600 kW
▪ Sales de màquines d'instal·lacions de climatització (UTAs, climatitzadors i ventiladors)	-	-	En tot cas		
▪ Sales de maquines frigorífiques:					
- Refrigerant amoníac	-			En tot cas	
- Refrigerant halogenat	-		P≤400 kW	P>400 kW	
▪ Magatzem de combustibles només per calefacció	-		S≤ 3 m²	S>3 m²	
▪ Local de comptadors elèctrics i quadres generals de distribució	-	-	En tot cas		
▪ Sala de grup electrogen	-		En tot cas		
▪ Centre de Transformació: - Aparells amb aïllaments dielèctrics sec o líquid amb un punt d'inflamació major que 300°C	-		En tot cas		
- Aparells amb aïllaments dielèctrics amb un punt d'inflamació que no superi els 300°C i potència instal·lada P: - total	-		P≤2520k VA	2520<P ≤4000kV A	P>400k VA
- en cada transformador			P≤630k VA	630<P ≤1000kV A	P>1000k VA
- Sala de màquines d'ascensors	-	-	En tot cas		
Residencial vivienda					
- Trasters ⁽⁴⁾	-		50<S ≤100m²	100<S ≤500m²	S>500m ²
Hospitalari					

- Magatzems de productes farmacèutics	-		100<V ≤200 m³	200<V ≤400 m³	V>400 m³
- Esterilització i magatzems annexes	-				En tot cas
- Laboratoris clínics	-		V≤350 m³	350<V ≤500 m³	V>500 m³
Administratiu					
- Impremta, reprografia, i locals annexes, com magatzems de paper o de publicacions, enquadernacions...	-		100<V ≤200 m³	200<V ≤500 m³	V>500 m³
Residencial Públic					
- Guarda-robes i custodia d'equipatges	-	-	S≤20 m²	20<S ≤100m²	S>100 m²
Comercial					
- Magatzems amb una densitat de càrrega de foc ponderada i corregida (Qs) dels productes sigui ⁽⁵⁾	-		450<Qs ≤ 850MJ/ m²	850<Qs ≤ 3.400 MJ/m²	Qs>3.40 0MJ/m²
- Magatzems que la seva superfície sigui: - En recintes no situats per sota la planta de sortida de l'edifici: - Amb instal·lació automàtica d'extinció	-		S<2000 m²	S<600 m²	S<25m² i altura d'evac. <15 m
- Sense instal. automàtica d'extinció	-		S<1000 m²	S<300 m²	No permès
- En recintes situats per sota la planta de sortida de l'edifici: - Amb instal·lació automàtica d'extinció	-		S<800 m²	No permès	No permès
- Sense instal. automàtica d'extinció	-		S<400 m²	No permès	No permès
Pública concurrència					
- Taller o magatzem de decorats, vestuaris, etc.	-			100<V ≤200 m³	V>200 m³

⁽¹⁾ Per la determinació de la potència instal·lada només es consideraran els aparells destinats a la preparació d'aliments. Les fregidores i les paelles basculants es computaran a raó d'1 kW per cada litre de capacitat, independentment de la potència que tingui.

En usos distints d'Hospitalari i Residencial públic no es consideren locals de risc especial les cuines les quals els seus aparells estiguin protegits amb un sistema automàtic d'extinció. En el capítol 1 de la secció SI4 d'aquest DB, s'estableix que aquest sistema ha d'existir quan la potència instal·lada excedeix de 50 kW.

⁽²⁾ Els sistemes d'extracció de fums de cuines han de complir les condicions especials següents:

- Les campanes han d'estar separades com a mínim 50 cm de qualsevol material que no sigui A1.
- Els conductes han de ser independents de cap altre extracció o ventilació i exclusius per cada cuina. Han de disposar de registre per inspecció i neteja en els canvis de direcció amb angles més grans de 30º i cada 3 m com a màxim de tram horitzontal. Els conductes que circulen per l'interior de l'edifici, així

com, els que circulen per la façana a menys d’1,50 metres de distància de zones de la mateixa que no siguin, com a mínim, El 30 o de balcons, terrasses o forats practicables tindran una classificació El 30.

No han d’existir comportes tallafocs a l’interior d’aquest tipus de conductes, pel qual el seu pas a través d’elements de compartimentació de sectors d’incendis s’ha de resoldre de la forma que indica l’apartat 3 d’aquesta secció.

- Els filtres han d’estar separats dels focus de calor més d’1,20 metres si són de tipus parrilla o de gas, i més de 0,50 metres si són d’un altre tipus. Han de ser fàcilment accessibles i desmuntables per la seva neteja, tenir una inclinació més gran de 45° i tenir una plata de recollida de grasses que condueixin aquestes cap a un recipient tancat, el qual la capacitat ha de ser mes petita de 3 litres.
- Els ventiladors compliran les especificacions de la norma UNE-EN 12101-3: 2002” Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánico” i tindran una classificació de F₄₀₀ 90.

⁽³⁾ Les zones de lavabos no computen a efecte de càlculs de la superfície construïda.

⁽⁴⁾ Inclouen els que comuniquen directament amb zones d’ús de garatge d’edificis de vivendes.

⁽⁵⁾ La determinació de Qs pot fer-se conforme al què està establert al “Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales”. Es recorda que en l’àmbit d’aplicació d’aquest DB, els magatzems que tinguin una càrrega superior a 3x10⁶ MJ es regulen en l’altre Reglament, encara que sigui d’Ús Comercial.

Les portes de pas a un local de risc especial seran El₂ 45-C5, com a mínim. Quan aquest pas es realitzi mitjançant un vestíbul previ seran 2xEl₂ 30-C5, com a mínim, igual que les altres portes del vestíbul.

En quant a les característiques **constructives dels locals i zones de risc especial**, cal complir les següents condicions de resposta al foc.

Taula 2.2 Condicions de les zones de risc especial integrades en els edificis⁽¹⁾

Característica	Risc Baix	Risc Mig	Risc Alt
Resistència al foc de l’estructura portant ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistència al foc de les parets i sostres ⁽³⁾ que separen la zona de la resta de l’edifici ⁽²⁾⁽⁴⁾	El 90	El 120	El 180
Vestíbul d’independència a cada comunicació de la zona amb la resta de l’edifici	-	Sí	Sí
Portes de comunicació amb la resta de l’edifici ⁽⁵⁾	El ₂ 45-C5	2 x El ₂ 30-C5	2 x El ₂ 30-C5
Màxim recorregut d’evacuació fins alguna sortida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Les condicions de reacció al foc dels elements constructius es regulen en la taula 4.1 del capítol 4 d’esta Secció.

⁽²⁾ El temps de resistència al foc no ha de ser menor que l’establert per l’estructura portant del conjunt de l’edifici, d’acord amb l’apartat SI 6, excepte quan la zona es trobi baix una coberta no prevista per l’evacuació i la qual errada no suposi risc per l’estabilitat d’altres plantes ni para la compartimentació contra incendis, en el qual cas pugui ser R 30.

⁽³⁾ Quan el sostre separi d’una planta superior ha de tenir almenys la mateixa resistència al foc que s’exigeix a les parets, però amb la característica REI en lloc de EI, al tractar-se d’un element portant i compartimentador d’incendis. En canvi, quan sigui una coberta no destinada a cap activitat, ni prevista per a ser utilitzada en l’evacuació, no precisa tenir una funció de compartimentació d’incendis, pel que solament ha de portar la resistència al foc R que li correspongui com a element estructural, excepte a les franges a les que fa referència el capítol 2 de la Secció SI 2, en les que dita resistència ha de ser REI.

⁽⁴⁾ Considerant l’acció del foc a l’interior del recinte.

La residència al foc del terra es funció de l’ús al que estigui destinat la zona existent a la planta inferior. Veure apartat 3 de la secció SI 6 del DB.

⁽⁵⁾ Les portes dels vestíbuls d’independència han d’obrir cap a l’interior del vestíbul.

⁽⁶⁾ El recorregut d’evacuació per a l’interior de la zona de risc especial ha de ser tingut en comte en el còmput de la longitud dels recorreguts d’evacuació fins les sortides de planta.

⁽⁷⁾ Podrà augmentar un 25 % quan la zona estigui protegida amb una instal·lació automàtica d’extinció.

En el cas objecte d’aquest projecte no hi ha locals de risc especial, segons la taula 2.1, del Capítol 2 Secció SI 1 DBSI.

5.12.7.2.- Comportament davant del foc dels elements constructius i materials

Les exigències del comportament davant del foc d'un element constructiu es defineixen pels temps durant els quals aquest element ha de mantenir segons el **RD 842/2013 de 31 octubre, pel que s’aprova la classificació i els elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant el foc** aquelles condicions següents que li siguin aplicables:

- Estabilitat o capacitat portant
- Absència d'emissió de gasos inflamables per la cara no exposada.
- Estandaritzat al pas de flames o gasos calents.
- Resistència tèrmica suficient per a impedir que es produeixin a la cara no exposada temperatures superiors a les que s'estableixen a l'esmentada norma UNE.

La reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

La reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari segons el capítol 4 secció SI 1 del DBSI serà:

1.- Els elements constructius ha de complir les condicions de reacció al foc que s'estableix a la taula següent:

Situació de l’element	Revestiments ⁽¹⁾	
	De Sostres i parets ⁽²⁾⁽³⁾	De sols ⁽²⁾
Zona ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Passadissos i escales protegides	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcament i Recintes de risc especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espais ocults no estancs: patis, fals sostre, sòls aixecats (excepte els existents dintre dels habitatges), etc. o que sent estancs, contenen instal·lacions susceptibles de iniciar o de propagar un incendis.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Sempre que superin el 5% de les superfícies totals del conjunt de les parets, del conjunt dels sostres o del conjunt de sòl del recinte considerat.

⁽²⁾ Inclou les **canonades i conductes** que estan instal·lats per les zones que s’indiquen sense recobriment resistent al foc. Quan es tracte de canonades amb aïllament tèrmic lineal, la classe de reacció al foc serà la que s’indica, però incorporant el subíndex L.

⁽³⁾ Inclou a aquelles **materials** que constituïen una capa continguda a el interior del sostre o paret i que no estigui protegida per una capa que sigui El 30 com a mínim.

⁽⁴⁾ Inclou, tant les de permanència de persones, com les de circulació que no siguin protegides. Exclou el interior de vivendes. En ús Hospitalari s’aplicaran les mateixes condicions que en passadissos i escales protegides.

⁽⁵⁾ Veure el capítol 2 d’aquesta secció.

⁽⁶⁾ Es refereix a la part inferior de la cavitat. Per exemple, en la cambra dels fals sostre es refereix al material situat a la cara superior de la membrana. En espais com clara configuració vertical (per exemple, patis) està condició no és aplicable.

- 2.- Les condicions de reacció al foc dels components de les instal·lacions elèctriques (cables, tubs, safates, regletes, armaris, etc.) es regulen en la seva reglamentació específica.
- 3.- Els tancaments formats per elements textils, tals com carpes, seran nivell T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 “Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares” o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.
- 4.- Als edificis i establiments d'ús Pública Concurrencia, els elements decoratius i de mobiliari compliran les següents condicions:
- a) Butaques i seients fixes que formen part del projecte:
- UNE-EN 1021-1:2015 “Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapís - Part 1: font de ignició: cigarreta en combustió”.
 - UNE-EN 1021-2:2015 “Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapís – Part 2: font de ignició: flama equivalent a un llumí”.
- b) Elements tèxtils sospesos, com telons, cortines, cortinatges, etc.;
- Classe 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Tèxtils i productes tèxtils. Comportament al foc. Cortines i cortinatges. Esquema de classificació”.

En el nostre cas al final d'obra es sol·licitaran els certificats d'assaig i instal·lació dels revestiments que s'han instal·lat en les parets, sostre i sòl que han de complir amb la classificació indicada en la memòria.

La resistència al foc de l'estructura

- 1.- Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici (inclou forjats, bigues i suports), és suficient si:
- a) arriba la classe indicada a la taula 3.1 o 3.2 que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps temperatura

Taula 3.1. Resistència al foc suficients dels elements estructurals

Ús del sector d'incendi considerat ⁽¹⁾	Plantes soterrani	Plantes sobre rasant alçada d'evacuació de l'edifici		
		< 15 m	< 28 m	≥ 28 m
Vivenda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial vivienda, Residencial Público, Docent, Administratiu	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	EI 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcament (Edifici d'ús exclusiu o situat sobre altre ús)	R 90			
Aparcament (situat baix un ús diferent)	R 120 ⁽⁴⁾			

⁽¹⁾ La resistència al foc suficient d'un sòl és la que resulta al considerar com sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl.

⁽²⁾ En vivendes unifamiliars agrupades o adossades, els elements que formen part de l'estructura comú tindrà la resistència al foc exigible a edificis d'ús Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici supera els 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 quan es tracte d'aparcaments robotitzats.

L'estabilitat al foc dels elements estructurals son existents aquest són per un ÚS HOSPITALARI amb una alçada d'evacuació superior a 28 metres, disposarà d'una EF, tal com:

- Planta soterrani EF-180 (R)
- Plantes sobre rasant EF-180 (R)

- Coberta EF-180 (R)

Taula 3.2. Resistència al foc suficients dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis⁽¹⁾

Risc especial baix	R 90
Risc especial mig	R 120
Risc especial alt	R 180

⁽¹⁾ No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici excepte quan la zona es troba sota una coberta no prevista per l'evacuació i l'errada de la qual no suposi risc per l'estabilitat d'altres plantes ni per a la compartimentació contra incendis, que en aquest cas pot ser R 30.

La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considerar com sostre del sector de incendis situat baix aquest sol.

En el nostre cas és complirà i acta de Applus Norcontrol, S.L.U. de data juliol 2019, aportat per la propietat. Aquest informe explica la reistencia al foc que s'ha de complir en l'edifici i dona la solució que s'ha de fer:

1.3 ADEQUACIONS DE L'HUGTIP SEGONS LLICÈNCIA AMBIENTAL VIGENT

Segons la llicència ambiental de 2006, el forjat i elements estructurals hauran de complir amb una REI 180. La sectorització està configurada per plantes, a més de sectorització de sales específiques en funció del risc que marca la normativa.

ESTAT

En informe de APPLUS per definir espessor i densitat del formigó del forjat reticular de cassetó recuperable, es defineix que hi ha un espessor de 6,5 cm en la zona de cassetó i armadura mínima.

SOLUCIÓ

S'haurà de aplicar la solució necessària per arribar a complir amb REI 180 CTE DB SI taula C4, bé amb suplement de formigó o bé amb morter ignífug, amb el gruix requerit segons CTE.

Es calcula en 4cm de per als forjats de planta baixa, primera i segona.

Aïllament de forjat i pilars existents dins àmbit actuació de formigó armat, del gruix necessari amb un mínim de 4cm, amb morter ignífug de ciment amb perlita i amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, projectat amb bomba pneumàtica sobre element superficial, amb acreditació de protecció al foc requerida (EI-180).

Sempre s'haurà d'aportar el certificat d'ignifugació assegurant REI 180 un cop realitzada la mesura correctiva per ajustar l'edifici a la normativa.

ANNEX

Informa APPLUS DE DATA 8-7-2019 amb numero de mostra nº TH.2019/177.

5.14 ALTRES INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ I SEGURETAT

5.14.1.- Introducció

El present estudi correspon a les instal·lacions de protecció i seguretat per la remodelació unitat de TPH a la planta 13 de L'Hospital de Can Ruti a Badalona.

5.14.2.- Instal·lació de protecció patrimonial

El sistema de control d'intrusió i protecció patrimonial estarà format bàsicament per les xarxes de protecció:

- Instal·lació d'un sistema de seguretat anti-agressió.
- Instal·lació de circuit tancat de televisió.

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.14.2.1.- Instal·lació de seguretat anti-agressió

El sistema de control d'accessos té com a objectiu gestionar l'accés a zones o sales del complex a les persones que hi tenen autorització, segons el nivell de seguretat de la zona, els permisos associats a cada perfil i a les autoritzacions particulars de cada empleat segons les seves funcions i obligacions.

S'instal·laran sistemes d'anti-agressió en els taulells d'atenció al públic. En el control de infermeria disposarà d'un sistema anti-agressió consistent en polsador tipus “bolet” que comunicarà amb el sistema de seguretat a través de la instal·lació de control d'accés.

El polsador tipus “bolet” serà de superfície, de color groc la caixa i de color vermell el “bolet”. El polsador serà de diàmetre 40mm. Caldrà girar per a desenclavar. Tindrà protecció de plàstic a la pulsació accidental.

Aquesta instal·lació està formada per:

- Polsador anti-panic de tipus bolet i guarda de interruptor de color groc referencia XALK178G+ZB4BZ1905 de Schneider Electric o equivalent. Polsador tipo muntatge superficial, sèrie Harmony XALK, color groc, tensió nominal 600 V ac, corrent d'alimentació 1,2 A, material del boto polsador plàstic, material de la moldura policarbonat. Dimensions 91,5x68x68 mm.
- Controladora d'accés per a 4 portes model JET4-D4/JZ10K-A d'ACCESOR o equivalent. Controladora d'accés per a 4 portes d'entrada o sortida per a 100 usuaris.
- Converso TCP/IP RS 232/485 a IP model BF-430-ACR d'ACCESOR o equivalent . Converso per a comunicació de centrals DDS a xarxes IP, connexió a RS 232 amb connector DB9, a RS 485 mitjançant born extraïble. Commutador 232/485. Alimentació de 5 a 30 V dc.

La ubicació dels controls d'accessos en les portes serà la següent:

	Polsador anti-agressió
Planta 13ª	1.00

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.14.2.2.- Instal·lació de circuit tancat de televisió

La instal·lació de circuit tancat de televisió se ha dissenyat en funció de la necessitat de control visual i al moment d'accés.

Per a el sistema de vídeo vigilància en les reformes de les plantes se instal·laran càmeres minidomos. La situació de les càmeres s'ha fet amb prèvia consulta amb els tècnics de l'hospital.

Aquestes càmeres es situaran una en cada habitació per poder tenir un control del malalts i dos en el passadís.

La instal·lació es compondrà bàsicament dels següents elements:

- Càmera domo mòbil IP model HW DS-2CD1743GO-IZ (2.8-12 mm) de HIKVISION o equivalent. Càmera domo IP màx. resolució 2560x1440, òptica 2.8-12 mm obertura F1.6 alcans 30 m i IP67.
- Gravador en xarxa per a 8 càmeres IP model VIDEO HW IP DS-7608NI+HDD 2 TB de HIKVISION o equivalent. Gravador en xarxa per a 8 càmeres IP de resolució fins 12 MP suport codificació H.265/H.264+/H.264. Sistema operatiu dual, tecnologia ANR. Ample de banda d'entrada 80 Mbps,

capacitat de transmissió 256 Mbps. Capacitat de visualització 2 canals a 4 K o 8 canals a 1080 P. Fins 12 MP de resolució per la gravació. Disc dur de 2 TB.

- Monitor professional model DS-D5032FC-A de HIKVISION o equivalent. Monitor de 31,5” LED, amb marc de plàstic. Resolució HD: 1920x1080.

La ubicació de les càmeres serà la següent:

	CÀMERES MINIDOMO
Planta 13ª	8

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

MCON 5.03 XARXA D'AIGUA FREDA, AIGUA CALENTA SANITARIA.

5.03.1. INTRODUCCIÓ

El projecte a que es fa referència és la reforma integral de la unitat d'hospitalització TPH-ICO BADALONA a la planta 13ena de l'hospital GERMANS TRIAS I PUJOL de Badalona.

Per a la confecció del projecte de fontaneria s'han pres els següents criteris:

- Mínima interferència amb la resta dels elements constructius.
- Màxima durabilitat dels elements exteriors i interiors que constitueixen les instal·lacions.
- Màxima flexibilitat d'ús de les instal·lacions.
- Màxima accessibilitat dels components.
- S'instal·laran les claus de pas abans de l'entrada d'aigua a totes les zones humides.
- S'instal·laran dispositius reductors de consum a tots els aparells que sigui possible.

5.03.2. BASES DE CàLCUL

Per a la realització d'aquest projecte s'han pres les següents dades com punt de partida:

VALORS DE CONSUM D'AIGUA FREDA i ACS (segons CTE HS4 2.1.3)

TIPUS D'APARELL	CABAL INSTANTANI MÍNIM D'AIGUA FREDA (L/S)	CABAL INSTANTANI MÍNIM D'ACS (L/S)
Rentamans	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,07
Dutxa	0,20	0,10
Inodor amb pluxor	1,50	-
Fregadera	0,20	0,15
Abocador	0,20	-

AÏLLAMENT CANONADES AIGUA FREDA

TAULA DE GRUIXOS D'AÏLLAMENTS DE FLUIDS INTERIORS FREDS				
Diàmetre exterior (mm)	Temperatura del fluid °C			
	-20 a -10	-9,9 a 0	0,1 a 10	>10
D ≤ 35	40	30	20	20
35 < D ≤ 60	50	40	30	20
60 < D ≤ 90	50	10	30	30
90 < D ≤ 140	60	50	40	30
140 < D	60	50	40	30

Quan els components estiguin instal·lats a l'exterior, el gruix indicat en aquesta taula serà increment com a mínim en 20 mm s/RITE

AÏLLAMENT CANONADES AIGUA CALENTA

TAULA DE GRUIXOS D'AÏLLAMENTS DE FLUIDS INTERIORS CALENTS				
Diàmetre exterior (mm)	Temperatura del fluid °C			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
D ≤ 35	20	20	30	40
35 < D ≤ 60	20	30	40	40
60 < D ≤ 90	30	40	40	50
90 < D ≤ 140	30	40	50	50
140 < D	30	40	50	60

Quan els components estiguin instal·lats a l'exterior, el gruix indicat en aquesta taula serà incrementat com a mínim en 20mm. s/RITE

VALORS DE PRESSIÓ DE L'AIGUA

Pressió màxima als aparells sanitaris (excepte inodors) 0,5 Kg/cm²
Pressió als inodors 2 Kg/cm²

VELOCITAT DE L'AIGUA

Xarxes principals 1 a 1,5 m/s
Xarxes secundaries 0,5 a 1 m/s

CÀLCUL DELS CABALS I DE LA SIMULTANEITAT

El càlcul del cabal es realitza mitjançant full de càlcul, partint dels cabals unitaris abans esmentats.

La simultaneïtat general d'aquesta ampliació serà del 20%. El càlcul es realitza programa de càlcul PROCEDIMIENTOS 1.

CÀLCUL DE CANONADES

Per al càlcul de les canonades de la xarxa de fontaneria, s'ha realitzat el càlcul mitjançant programa informàtic de PROCEDIMIENTOS 1. Com a punts de partida s'ha tingut en compte els següents conceptes:

MATERIALS EMPRATS:

Canonades De PPR
Rugositat 0,00015

5.03.4. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

Grup de pressió No.
Aljub i cloració. No.
Regulador/reductor de pressió No.
Filtre No.
Protecció catòdica a l'ACS Si.
Tub d'acer No.
Tub de coure No.
Tub de PER/PPR Si.
Aixeteria Temporitzada i automescladora.
Valvuleria De bola.

CIRCUIT D'AIGUA FREDA

L'alimentació de la nova xarxa de fontaneria es realitzarà mitjançant connexions als ramals del pas.

El resum de les zones humides és el següent:

AIGUA FREDA																		
ZONA	APARELLS SANITARIS														Q.NOM.	AIXET.	C.SIM	Q.REAL
	L	I	U	GI	Ab	A	D	Pi	Po	Cf	R	P	Pa					
PLANTA 13ena																		
BANY HAB. (x7)	1,0						1,0								0,300	2,000	1,000	0,300
NETEJA					1,0										0,200	1,000	1,000	0,200
NET								1,0							0,200	1,000	1,000	0,200
CONTROL								1,0							0,200	1,000	1,000	0,200
BRUT								1,0							0,200	1,000	1,000	0,200
BANY GEN.								1,0							0,200	1,000	1,000	0,200

AIGUA FREDA FLUXORS																		
ZONA	APARELLS SANITARIS													Q.NOM.	AIXET.	C.SIM	Q.REAL	
	L	I	U	GI	Ab	A	D	Pi	Po	Cf	R	P	Pa					
PLANTA 13ena																		
BANY HAB. (x7)		1,0												1,500	1,000	1,000	1,500	
NETEJA														0,000	0,000	1,000	0,000	
NET														0,000	0,000	1,000	0,000	
CONTROL														0,000	0,000	1,000	0,000	
BRUT														0,000	0,000	1,000	0,000	
BANY GEN.		1,0												1,500	1,000	1,000	1,500	
NETEJA														0,000	0,000	1,000	0,000	

La xarxa de fontaneria, es realitzarà amb canonada de PPR en els trams generals i del tipus WIRSBO PEX en les zones humides. Els trams de derivació a cada aparell disposaran dels següent diàmetres:

Lavabo	PEX20
Inodor	PEX32
Dutxa	PEX20
Pileta	PEX20

Per a evitar condensacions la xarxa anirà totalment aïllada menys els trams de derivació als aparells que aniran dintre de beina. Cada zona humida, disposarà d'una vàlvula de tall per a poder tancar la zona i deixar la resta de la instal·lació en funcionament.

En els plànols adjunts s'indica la distribució de la instal·lació.

CIRCUIT D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

El resum de les zones humides amb subministrament d'aigua calenta sanitària és el següent:

AIGUA CALENTA SANITÀRIA																		
ZONA	APARELLS SANITARIS														Q.NOM.	AIXET.	C.SIM	Q.REAL
	L	I	U	GI	Ab	A	D	Pi	Po	Cf	R	P	Pa					
PLANTA 13ena																		
BANY HAB. (x7)	1,0						1,0								0,225	2,000	1,000	0,225
NETEJA					1,0										0,113	1,000	1,000	0,113
NET								1,0							0,150	1,000	1,000	0,150
CONTROL								1,0							0,150	1,000	1,000	0,150
BRUT								1,0							0,150	1,000	1,000	0,150
BANY GEN.								1,0							0,150	1,000	1,000	0,150

La producció d'aigua calenta sanitària es realitzarà de manera individual per cada zona humida, per no tenir cap xarxa de retorn d'ACS.

Els escalfadors elèctrics instantanis disposaran de les següents característiques:

Cabal	3,40 l/min
Salt tèrmic	25°C
Potència elèctrica	6 KW
Tensió de subministrament	240 V FN

Per a evitar pèrdues d'energia la xarxa anirà totalment aïllada menys els trams de derivació als aparells que aniran dintre de beina. Cada zona humida, disposarà d'una vàlvula de tall per a poder tancar la zona i deixar la resta de la instal·lació en funcionament.

La xarxa de fontaneria, es realitza amb canonada de PPR. Els trams de derivació a cada aparell disposaran dels següent diàmetres:

Lavabo	PEX20
Dutxa	PEX20
Pileta	PEX20

En els plànols adjunts s'indica la distribució de la instal·lació.

5.04.5. REGLAMENTACIÓ APLICABLE

Serà d'obligat compliment les següents normatives:

- Codi tècnic de la edificació (HS4)..
- Normes UNE que hi pertoquin.
- Real decret 865/2003 sobre criteris higiènics i sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losis. consti-tueixen les instal·lacions.
- Reglament per a instal·lacions tèrmiques en els edificis (elecció d'aïllaments i producció d'aigua calenta sanità-ria).

1.- INTRODUCCIÓ

El projecte a que es fa referència és la reforma integral de la unitat d'hospitalització TPH-ICO BADALONA a la planta 13ena de l'hospital GERMANS TRIAS I PUJOL de Badalona.

El sanejament es plantejarà de la següent manera::

- Sanejament aigües negres per gravetat.
 - Les aigües negres per gravetat evacuaran directament als baixants actuals, ja existents.
 - S'instal·laran maniguets talla focs.
 - Tota la instal·lació es realitzarà amb canonada PPR tricapa .

2.- MÈTODE DE CàLCUL

2.1.- TEORIA PEL CàLCUL

2.1.1.- Flux en les Conduccions Horitzontals.

El Flux en les canonades horitzontals de desguàs depèn de la força de gravetat que és induïda per la pendent de la canonada i l'alçada de l'aigua en ella.

La formulació del flux per gravetat, en condicions estacionàries, la podem tenir mitjançant l'equació de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

On:

V = velocitat del flux, en m/s.

R = Profunditat hidràulica mitja o radi hidràulic, en mm.

J = Pendent de la canonada en % (ó cm/m)

n = Coeficient de Manning.

Si tenim en comte que el cabal és igual a:

$$Q = S \cdot V$$

On:

S = Superfície transversal del flux d'aigua en m2.

Q = Cabal volumètric en m3/s.

Al combinar les dues equacions anteriors, tindrem:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

2.2.- CàLCUL I DIMENSIONAT

S'aplicarà un procés de càlcul per un sistema separatiu, és a dir, es dimensionarà la xarxa d'aigües residuals per un costat i la xarxa d'aigües pluvials per altre, de forma separada i independent, per finalment, mitjançant les oportunes conversions, dimensionar un sistema mixt.

S'utilitzarà el mètode d'adjudicació d'un número d'unitats de desguàs (UD) a cada aparell sanitari i es considerarà l'aplicació del criteri de simultaneïtat estimant el que el seu ús sigui públic o privat.

2.2.1.- Dimensionat de la xarxa d'evacuació d'aigües fecals

2.2.1.1.- Xarxa de petita evacuació d'aigües residuals.

2.2.1.2.- Derivacions individuals.

L'adjudicació d'UDs a cada tipus d'aparell i els diàmetres mínims de sifons i derivacions individuals s'estableixen en funció de l'ús privat o públic segons la taula següent:

Tipus d'aparell sanitari	Unitats de desguàs UD		Diàmetre mínim sífó i derivació individual (mm.)	
	Ús privat	Ús públic	Ús privat	Ús públic
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidet	2,0	3,0	32,0	40,0
Inodor amb cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Aigüera de cuina	3,0	6,0	40,0	50,0
Abocador	8,0	8,0	100,0	100,0
Bonera sífònica	1,0	3,0	40,0	50,0

2.2.1.3.- Pots sífònics o sifons individuals

Els sifons individuals tindran el mateix diàmetre que la vàlvula de desguàs connectada.

Els pots sífònics es triaran en funció del nombre i tamany de les entrades i amb l'alçada mínima recomanada per evitar que la descàrrega d'un aparell sanitari alt surti per un altre de menor alçada.

2.2.1.4.- Ramals col·lectors

S'utilitzarà la taula següent pel dimensionat de ramals col·lectors entre aparells sanitaris i la baixant segons el nombre màxim d'unitats de desguàs i la pendent del ramal col·lector.

Diàmetre mm.	Màxim nombre de Uts		
	1 %	Pendent 2 %	4 %
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28

Diàmetre mm.	Màxim nombre de Uts		
	1 %	Pendent 2 %	4 %
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

MC 6. EQUIPAMENT

El present projecte incorpora a nivell d'equipament els següents elements:

- Mostradors i taulells
- Armaris
- Miralls, encastats en parament vertical, situats a una alçada màxima de 90cm.
- Barres i agafadors per Persones amb Mobilitat Reduïda.
- Capçals tècnics
- Estors

Tot el mobiliari està detallat a la Documentació Gràfica, apartat 6.01-02

MD 5.6.1 Mostradors i Taulells

Els mostradors i taulells de projecte estan formats amb materials amb bon comportament segons les proves de reacció al foc segons la norma EN 13501-1.

El taulells i mostradors poden ser dels tipus següents:

- T1.1_Conjunt de mobles alts i baixos i taulell de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb taulell de Krion de 1cm de gruix i 61cm d'ample, Inclòs taulell de Krion de 12mm, segons documentació gràfica,i sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada, tots els mecanismes, clau, ferratges i fixacions necessàries per deixar la partida totalment enllestida. I moble d'armaris alt de prestatges format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior.
- T1.2_Conjunt de mobles alts i baixos i taulell de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb taulell de Krion de 1cm de gruix i 61cm d'ample, Inclòs taulell de Krion de 12mm, segons documentació gràfica,i sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada, tots els mecanismes, clau, ferratges i fixacions necessàries per deixar la partida totalment enllestida. I moble d'armaris alt de prestatges format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior.
- T1.3_Conjunt de mobles alts i baixos i taulell de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb taulell de Krion de 1cm de gruix i 61cm d'ample, Inclòs taulell de Krion de 12mm, segons documentació gràfica,i sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada, tots els mecanismes, clau, ferratges i fixacions necessàries per deixar la partida totalment enllestida. I moble d'armaris alt de prestatges format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior.
- T1.4_Conjunt de mobles alts i baixos i taulell de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb taulell

de Krion de 1cm de gruix i 61cm d'ample, Inclòs taulell de Krion de 12mm, segons documentació gràfica,i sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada, tots els mecanismes, clau, ferratges i fixacions necessàries per deixar la partida totalment enllestida. I moble d'armaris alt de prestatges format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior.

- T2_Subministrament i col·locació de taulell de 70cm d'ample de doble panell de DM hidròfug de 20 mm de gruix acabat amb HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF) de qualitat estàndard (sobre i cantells), recolzat sobretalells laterals a una alçada total del conjunt de 74 cm i sobre 2 mòduls de calaixos de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb tirador d'acer inoxidable de 10mm de diàmetre, Inclou tots els elements de remat, segellat i fixació, així com tots els treballs i materials auxiliars necessaris per a deixar la partida d'obra totalment enllestida.
- T3_Subministrament i col·locació de taulell de 35cm d'ample de doble panell de DM hidròfug de 20 mm de gruix acabat amb HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF) de qualitat estàndard (sobre i cantells),, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb tirador d'acer inoxidable de 10mm de diàmetre, Inclou tots els elements de remat, segellat i fixació, així com tots els treballs i materials auxiliars necessaris per a deixar la partida d'obra totalment enllestida. Inclou canal d'instal·lacions sota el taulell. Tot segons plànols de detall i indicacions de la DF. Dimensions a comprovar a obra.
- T4_Subministrament i col·locació de taulell de 70cm d'ample de doble panell de DM hidròfug de 20 mm de gruix acabat amb HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF) de qualitat estàndard (sobre i cantells), recolzat sobretalells laterals a una alçada total del conjunt de 74 cm i sobre 2 mòduls de calaixos de DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb tirador d'acer inoxidable de 10mm de diàmetre, Inclou tots els elements de remat, segellat i fixació, així com tots els treballs i materials auxiliars necessaris per a deixar la partida d'obra totalment enllestida.
- T5_Subministrament i col·locació de taulell de 35cm d'ample de doble panell de DM hidròfug de 20 mm de gruix acabat amb HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF) de qualitat estàndard (sobre i cantells),, qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior, amb tirador d'acer inoxidable de 10mm de diàmetre, Inclou tots els elements de remat, segellat i fixació, així com tots els treballs i materials auxiliars necessaris per a deixar la partida d'obra totalment enllestida. Inclou canal d'instal·lacions sota el taulell. Tot segons plànols de detall i indicacions de la DF. Dimensions a comprovar a obra.

MD 5.6.2 Armaris

Tots els armaris seran encastats, amb portes batents. Divisió interior a definir. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix, qualitat estàndard, per a exterior. Amb tiradors d'acer inoxidable. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall. Inclou tots els mecanismes, ferratges i fixacions i treballs necessaris per a deixar la partida totalment enllestida. Inclou clau i pany mestrejat.

- Armari M1_Subministrament i col·locació d'armari encastat, 3278cm d'ample, 45cm de fons i 240cm d'alt. Format per sis portes batents. Dividit interiorment amb tres prestatges i penjador segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot

segons plànols de detall. Inclou tots els mecanismes, ferratges i fixacions i treballs necessaris per a deixar la partida totalment enllestida. Inclou clau i pany mestrejat.

- Armari M2_Subministrament i col·locació d'armari encastrat, 1791cm d'ample, 35cm de fons i 240cm d'alt. Format per sis portes batents. Dividit interiorment amb tres prestatges i penjador segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall.
- Armari M4_Subministrament i col·locació d'armari encastrat, 790cm d'ample, 38cm de fons i 200cm d'alt. Format per sis portes batents. Dividit interiorment amb tres prestatges i penjador segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall.
- Armari M5_Subministrament i col·locació d'armari encastrat, 600cm d'ample, 45cm de fons i 240cm d'alt. Format per sis portes batents. Dividit interiorment amb tres prestatges i penjador segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall.
- Armari M6_Subministrament i col·locació d'armari encastrat, 750cm d'ample, 29cm de fons i 240cm d'alt. Format per sis portes batents. Dividit interiorment amb tres prestatges i penjador segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall.
- Portes d'armari M7_Subministrament i col·locació de portes d'armari per quadre elèctric de 3000cm d'ample i 240cm d'alt. Format per sis portes batents i un fuix. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre. Inclòs sòcol de xapa d'acer inoxidable de 2mm de gruix i 100mm d'alçada. Tot segons plànols de detall.
- Moble lliit M8_Moble per lliit i prestatges superiors. Segons documentació gràfica. Format per DM hidròfug amb acabat d'HPL de 3mm de gruix(acabat i textura segons DF), qualitat estàndard, per a exterior, i d'1mm per a interior. Amb tiradors d'acer inoxidable de 10 mm de diàmetre.

MD 5.6.3 Accessoris de bany

Els banys aniran equipats amb tots els elements segons D.F.: agafadors, barres abatibles en acer inoxidable amb tot l'equipament necessari per ser instal·lats.

Els banys de les habitacions aniran equipats amb barra abatible (amb portarotllos incorporat) i agafador fixe de paret. Aquests accessoris seran d'acer amb acabat plàstic.

Per garantir l'ús a les persones amb mobilitat reduïda, els miralls seran encastrats al parament i estaran situats a una alçada de 90cm. respecte del terra. Tots els accessoris i mecanismes es col·locaran a una alçada no superior a 1,40 m i no inferior a 0,40 m.

MD 5.6.4 Capçals tècnics

Els capçals tècnics seran fets a mida, encastrats sobre un extradossat per passar tot el suport elèctric i gasos, sense afectar el confort acústic entre habitacions.

MD 5.7 Urbanització dels Espais Exteriors

No aplicable en aquest projecte.

L'Equip Redactor,

CASA SOLO ARQUITECTOS, S.L.P.

ME. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

ME MEMÒRIA EXECUCIÓ

ME 1.1. Organització de les obres

El projecte de remodelació de la unitat de TPH i teràpia cel·lular situat en la Planta 13 (Unitat d'Hospitalització de l'ICO Badalona) de l'edifici general de l'Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona., es desenvolupa en un edifici en funcionament, mantenint les activitats pròpies de l'Hospital, per tant s'hauran de prendre les mesures necessàries pel correcte desenvolupament de les dues activitats.

Es tracta d'una reforma parcial de la planta 13, que en el moment de el inici de l'obra només s'hauran retirat equipaments de l'antic servei.

Per començar l'obra, haurà de quedar clar tot allò que indica el pla de seguretat i salut a l'obra, és a dir, establir in situ , en l'edifici, els accessos , **les connexions d'aigua i llum**, les mesures individuals i col·lectives de seguretat, la tanca del perímetre de la zona d'actuació dins de l'edifici per evitar l'entrada de persones alienes a l'obra, les senyals pertinents de obligació, perill i prohibició, i tenir tots els documents al dia, com l'avís previ, l'acta d'aprovació del pla de seguretat, l'obertura del centre de treball, una còpia del pla de seguretat i salut a l'obra, permís d'obra i llibre d'ordres. Es pren com a inici d'obra el replanteig de l'edificació, es determina el punt d'origen o de referència.

Es precisa, en els plànols corresponents, la situació i l'emplaçament de les obres de manera que el constructor conegui, abans de formular l'oferta econòmica, quines són les condicions dels accessos a l'obra.

Són a càrrec del contractista, tant els treballs necessaris per facilitar l'accés, com l'abastament i el tancament temporal de l'obra, així com la posterior demolició de les obres provisionals i la restauració dels accessos, voreres i altres elements que per causa de l'obra s'hagin deteriorat. També aniran exclusivament a càrrec del contractista les taxes i els permisos necessaris per a la construcció de l'edifici.

Durant el temps que duri l'obra, el contractista ha d'obtenir l'aigua i l'electricitat de les corresponents connexions de servei provisionals d'obra, les quals aniran al seu exclusiu càrrec.

En les obres de reforma, s'incorporen al projecte els estudis justificatius de l'estat actual de l'edifici i, en cas necessari, els treballs a realitzar sobre l'estructura o d'altres elements existents directament vinculats a l'obra.

En les obres de reforma realitzades en edificis ocupats, s'incorporen al projecte les incidències tècniques i econòmiques tant de les connexions i obres provisionals necessàries per garantir el funcionament normal de la resta de l'edifici durant la realització de les obres, com les connexions definitives i la demolició dels elements provisionals.

L'execució de l'obra s'haurà de simultaniejar amb l'activitat assistencial del centre. Per tant les actuacions puntuals que puguin interferir en l'activitat assistencial s'hauran de realitzar en cap de setmana o en horari nocturn, per tal de reduir l'afectació a les plantes inferiors i superiors

Caldrà doncs extreure en tot moment les mesures de seguretat per tal de prevenir qualsevol situació de risc per als usuaris.

Per altres detalls, veure Estudi de Seguretat i Salut a l'apartat VI Documents Complementaris, on es detallen tots els detalls referents a aplecs de materials, planificació, tancaments provisionals, i tot el referent a la implantació de la obra.

ME 1.2. Mesures per limitar les afectacions de les obres a tercers i a l'entorn

Les obres estaran coordinades amb la capacitat que té l'Hospital per mantenir la seva activitat.

En tot moment s'intentarà minimitzar l'impacte de les obres en el funcionament de l'edifici, aspecte encara més important en cas d'edificis hospitalaris.

Compartimentaran les zones d'obra respecte a la resta de l'Hospital. I es situaran encluses per a accés a l'obra.

Així doncs, ens prendran totes les mesures necessàries per a la prevenció d'infeccions Nosocomials, seguint les recomanacions de:

- "Guíapráctica de Prevención de las infecciones nosocomiales" de la Organización Mundial de la Salud (OMS)
- "Prevención de infecciones durante la realización de obras en el Hospital" de la Dra. Laura Gavalda, Servicio de Medicina Preventiva del Hospital de Bellvitge
- "Recomendaciones para la Vigilancia, Prevención y Control de Infecciones en Hospitales en Obras" de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el INSALUD
- "Manual d'infeccions nosocomials" del CatSalut

ME 1.3. Mesures mediambientals adoptades per a l'execució

Es prendran les mesures necessàries durant l'obra que permetin garantir:

- La correcta gestió i utilització dels contenidors segons els tipus de residus.
Durant l'execució de l'obra, s'adaptarà els contenidors a obra depenent del tipus de residus que s'estiguin produint en el moment de l'obra, els contenidors es trobaran en un espai

controlat, prop de les casetes de personal d'obra, senyalitzats i amb els elements de protecció necessaris.

- La minimització dels residus d'enderrocs.
Per tal de minimitzar els residus, tots els elements possibles es realitzaran per desmuntatge i posterior aprofitament (reciclatge) per a altres espais o destinacions. Aquestes operacions seran realitzades mitjançant empreses de valorització.
- L'avaluació dels consum d'aigua per les diferents unitats d'obra per tal de minimitzar els seu consum.
En obra es disposarà d'un comptador propi per a dur un control estricte del consum i s'ha procurat reduir l'ús de sistemes constructius amb elements humits en mesura del possible.
- S'evitarà la contaminació d'aigües superficials i subterrànies, garantint el drenatge.
- S'evitarà alterar la composició del sòl per abocaments incontrolats, olis, greixos, gas-oils, neteja de canaletes dels camions de formigó i altres residus d'obra.
- S'evitarà l'abocament de residus de l'obra i altres a la xarxa pública de clavegueram.
- Preveure que es pugui fer una correcta utilització de "serveis higiènics químics" i la impermeabilització de fosses sèptiques si escau.
A la zona de personal d'obra s'habilitaran els serveis químics necessaris i el seu correcte manteniment.
- Disminuir la pols, vibracions, sorolls, etc. Generats per l'obra per evitar l'afectació a l'atmosfera i a la població.
Per a reduir la producció de pols, en la mesura del possible s'utilitzaran sistemes de tall humits. Tota la maquinària prevista en obra s'utilitzarà amb silent blocs adequats.
- Mantenir els vials de comunicació propers a l'obra oberts.
En tot moment els vials es mantindran oberts, en els casos necessaris s'habilitarà personal de senyalització per tal de garantir-ne la seva viabilitat.
- Tenir cura de mantenir les condicions de seguretat prevenint l'accidentalitat.
Durant tot el procés constructiu es planificaran prèviament les operacions a realitzar per tal de minimitzar les incidències que puguin sorgir.

Per a més detall, veure l'Estudi de Seguretat i Salut a l'apartat VI Documents Complementaris.

ME 2. Terminis d'Execució

L'Execució de les obres de reforma de la Planta cinquena de l'Hospital Materno Infantil de l'Hospital Universitari de la Vall d'Hebron tindran una durada **de 39 setmanes** pròpiament d'execució de les obres.

Per a més detall sobre la planificació, veure quadre adjunt al ME 3. Pla de treballs.

ME 3. Pla de treballs

Programa de treball

El programa de treball per capítols queda explicat en el document adjunt del Pla de Treball .

Expropiacions i serveis afectats

No hi ha cap expropiació. En quant als serveis, aquests no quedant afectats aprofitant les escomeses actuals.

Manteniment de les obres projectades

Durant la execució de les obres l'empresa adjudicatària les mantindrà en perfecta estat i a la seva recepció es proporcionarà la documentació necessària per seguir un manteniment correcta de les noves instal·lacions projectades.

Del Pla confeccionat, s'adjunta la documentació escrita i gràfica següents:

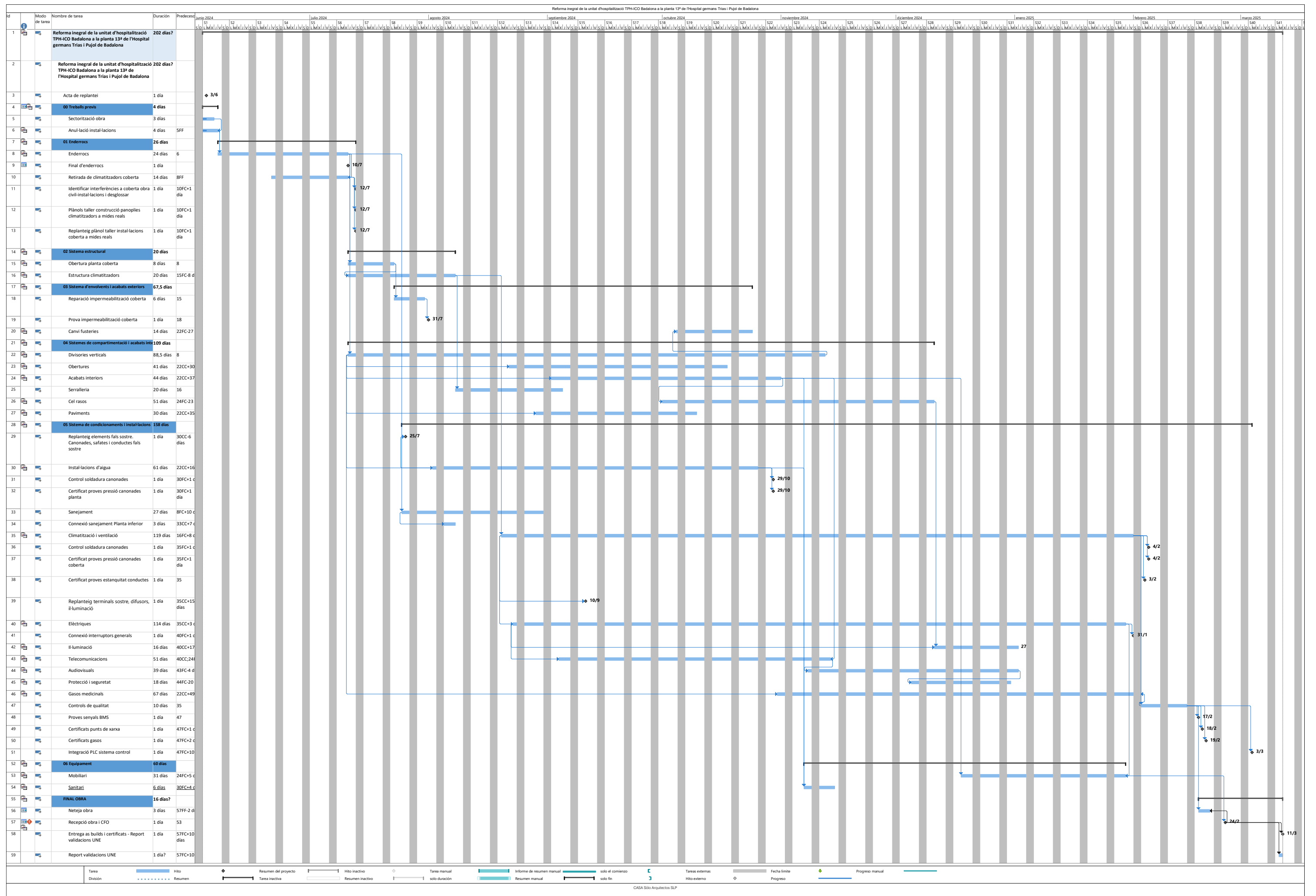
- Relació d'activitats.
- Lligams entre les activitats: definició i durada.
- Llista de la correspondència de les unitats d'obra del pressupost amb les activitats definides.
- Resultat de l'anàlisi efectuada: camí crític obtingut, folgances i d'altres dades que es creguin adients.
- Previsió de certificacions, d'acord amb els resultats obtinguts.
- Diagrama de barres resultant i dibuix de la xarxa de precedències.

L'Equip Redactor,

CASA SOLO ARQUITECTOS, S.L.P.

Bernat M. Gato Blanco / Roger Pernas Vallès

(arquitectes)



MN. NORMATIVA APLICABLE

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación*", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno* i les del *ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el complementen.

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

Color negre: legislació d'àmbit estatal

Color granate: legislació d'àmbit autonòmic

Color blau: legislació d'àmbit municipal

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Reglamento Europeo de Productos de Construcción (*marcatge CE dels productes, equips i sistemes*)

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L’EDIFICACIÓ

Ús de l’edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d’habitabilitat dels habitatges i la cèdula d’habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l’inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007) i la seva posterior modificació

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d’utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d’utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llei d’accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l’edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Seguretat en cas d’incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d’incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d’Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Prevenció i seguretat en matèria d’incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d’incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d’utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d’utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d’Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d’impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc “d’aprisionament”

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d’alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d’ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d’Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l’aire interior

HS 4 Subministrament d’aigua

HS 5 Evacuació d’aigües

HS 6 Protecció contra l’exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d’Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d’energia

CTE Part I Exigències bàsiques d’estalvi d’energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d’Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d’il·luminació

HE-4 Contribució mínima d’energia renovable per cobrir la demanda d’ACS

HE-5 Generació mínima d’energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L’EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l’edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l’estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s’aprova el Codi Estructural

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d’edificació sobre accions en l’edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d’edificis d’habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
CTE DB HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica
CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC: 24/3/95) i les seves posteriors modificacions.
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors
CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat (<i>ascensor accessible</i>)
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)
Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91 (<i>ascensor adaptat i practicable</i>)
D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions
CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi (<i>ascensor d'emergència</i>)
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)
Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)
Reglamento de aparatos de elevación y su mantención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y mantención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013) i les seves posteriors modificacions
Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005) i la seva posterior modificació
Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació
Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)
S'aprova el procediment administratiu per a la posada en servei de noves instal·lacions d'ascensors en edificis existents sense espai lliure de seguretat o refugi en els extrems del recorregut
Instrucció 8/05 (DGEMSI 07/07/2005)
Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i mantenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre
Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i les seves posteriors modificacions
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació
Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) i D111/2009 (DOGC:16/7/2009)
Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)
Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)
D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d’aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d’aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d’energia renovable per cobrir la demanda d’ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d’evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d’aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l’adopció de criteris ambientals i d’ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l’exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l’Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productos relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l’aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors i modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s’oposin al que es disposa al “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias”, aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s’oposin al que es disposa al “Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias”, aprovat pel RD 919/2006
Gas-oil
Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio" RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació
 RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d’electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions
Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació
CTE DB HE-5 Generació mínima d’energia elèctrica RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques
Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09 RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions
Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)
Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions
Procedimiento administrativo aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)
Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d’enllaç Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)
Especificacions particulars i projectes tipus d’Endesa Distribució Eléctrica, SLU. Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d’Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d’instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC) Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d’Energia i Mines
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d’obres i construccions a línies elèctriques Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d’enllaç elèctriques de baixa tensió Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d’Energia i Mines
--

Vehicle elèctric

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació
--

Instal·lacions fotovoltaiques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions
Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l’autoconsum d’energia elèctrica
 RD 244/2019 d’autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d’il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d’il·luminació RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions
Llei d’ordenació ambiental de l’enllumenament per a la protecció del medi nocturn Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98) i les seves posteriors modificacions

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d’incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l’acció del llamp

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d’1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d’abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d’abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d’octubre (BOE 21/10/2017)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l’edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d’habitatge

67/2015 (DOGC 7/8/2015)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L’EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)

El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius
CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica
CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC: 24/3/95)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)
Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors
Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)
Reglamento de aparatos elevadores
O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)
Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)
Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención
Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas
O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)
Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE: 23/5/97)
Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)
Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)
Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)
Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica
Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)
Plataformes elevadores verticales per a ús de persones amb mobilitat reduïda.
Instrucció 6/2006
Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 “Ascensors” del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre
Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus
CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Ordenances municipals
Instal·lacions d'aigua
CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

[Criterios sanitarios del agua de consumo humano](#)

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)

[Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.](#)

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

[Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries](#)

RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

[Ordenances municipals](#)

[Instal·lacions tèrmiques](#)

[CTE DB HE 2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques \(remet al RITE\)](#)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)

CTE DB SI 3.7 Control de humos

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

[Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.](#)

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

[RD 919/2006 \(BOE: 4/9/2006\)](#)

[Reglamento general del servicio público de gases combustibles](#)

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

[Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones](#)

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

[Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"](#)

[RD 1523/1999 \(BOE: 22/10/1999\)](#)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias
[RD 842/2002 \(BOE 18/09/02\)](#)

[Instrucción Técnica complementaria \(ITC\) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.](#)

[RD 1053/2014 \(BOE 31/12/2014\)](#)

[CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica](#)

[RD 314/2006 \(BOE 28/03/2006\)](#) i les seves modificacions.

[Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica](#)

[RD 1955/2000 \(BOE: 27/12/2000\).](#) Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

[Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09](#)

[RD 223/2008 \(BOE: 19/3/2008\).](#)

[Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación](#)

[RD 337/2014 \(BOE: 9/6/2014\)](#)

[Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación](#)

[Resolució 19/6/1984 \(BOE: 26/6/84\)](#)

[Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia](#)

[RD 1699/2011 \(BOE: 8/12/2011\)](#)

[Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica](#)

[D 352/2001, de 18 de setembre \(DOGC 02.01.02\)](#)

[Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç](#)

[Resolució ECF/4548/2006 \(DOGC 22/2/2007\)](#)

[Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya \(RITSIC\)](#)

[Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines](#)

[Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques](#)

[Resolució 4/11/1988 \(DOGC 30/11/1988\)](#)

[Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió](#)

[Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines](#)

Instal·lacions d'il·luminació CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013) CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència RD 842/2002 (BOE 18/09/02) Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació
Instal·lacions de telecomunicacions Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99). Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011 ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006) Instal·lacions de protecció contra incendis RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices O 16.04.98 (BOE: 20.04.98) CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)
Instal·lacions de protecció al llamp CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Certificació energètica dels edificis Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)
Control de qualitat Marc general Código Técnico de la Edificación, CTE RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013) EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderroc

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

- Normativa urbanística

Planejament vigent:

El text refós 17 de juliol de 1.991 del Pla General d'Ordenació de Martorell de 1.961

CN 2 Altres normes i documents de referència aplicats en el projecte

Relació de les normes i altres documents aplicats en el projecte aeronàutic, indicant procedència (autor o organisme que l'ha elaborat) i data de publicació. Per exemple, "Criteris de disseny" dels Departaments, especificacions tècniques d'organismes o entitats, Documents reconeguts, Manuals o guies, altres.

La normativa de referència actualment vigent més important, tant autonòmica com estatal, que s'ha seguit pel desenvolupament d'aquest projecte és:

- Llei 14/2009, de 22 de juliol, d'aeroports, heliports i altres infraestructures aeroportuàries en l'àmbit de Catalunya, que fixa la documentació i els tràmits necessaris per autoritzar heliports a Catalunya.
- Reial Decret 1070/2015, de 27 de novembre, per al qual s'aproven les normes tècniques de seguretat operacional d'aeròdroms d'ús restringit i es modifica el Reial Decret 1189/2011, de 19 d'agost, per al qual es regula el procediment d'emissió dels informes previs al plantejament d'infraestructures aeronàutiques, establiment, modificació i obertura al trànsit d'aeròdroms autonòmics, i l'Ordre de 24 d'abril de 1986, per la qual es regula el vol en ultralleuger.
- Reial Decret 1189/2011, de 19 d'agost, que regula l'obtenció del Certificat de Compatibilitat amb l'Espai Aeri circumdant, així com la seva validesa per autoritzar infraestructures heliportuàries tant eventuals com permanents.
- Aquest Reial Decret fixa la necessitat d'una autorització de Compatibilitat de l'Espai Aeri de l'emplaçament de l'heliport, i ha de ser aprovat per una comissió interministerial Defensa-Foment (CIDEFO) que es reuneix periòdicament diverses vegades l'any.
- Reial Decret 217/2014, de 28 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 862/2009, de 14 de maig, pel qual s'aproven les normes tècniques de disseny i operació d'aeròdroms d'ús públic i el Reglament de certificació i verificació d'aeroports i altres aeròdroms d'ús públic, i el Reial Decret 1133/2010, de 10 de setembre, per al qual es regula la provisió del servei d'informació de vol d'aeròdroms (AFIS).
- Aquest Reial Decret permet flexibilitzar l'ús d'aeròdroms públics, si bé introdueix una nova definició d'"ús públic" i emfatitza la necessitat de realitzar operacions de transport comercial, de passatgers, mercaderies i correu, inclosos els aerotaxis, en aquest tipus d'aeròdroms, deixant la resta dels aeròdroms considerant-se d'ús restringit.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental d'infraestructures.
- Pla Director d'aeroports, aeròdroms i heliports de Catalunya 2007-2012, aprovat per resolució del titular del departament de transports amb data de 5 de desembre de 2007.
- Decret 8/2009, de 20 de gener, pel qual s'aprova el Pla d'Aeroports, Aeròdroms i Heliports de Catalunya (PAAHC) 2009-2015
- Reglament Europeu (UE) núm. 965/2012 de la Comissió de 5 d'octubre de 2012, pel qual s'estableixen requisits tècnics i procediments administratius en relació amb les operacions aèries en virtut del Reglament (CE) núm. 216/2008 del Parlament Europeu i del Consell.

D'altra banda, també s'ha seguit la normativa i recomanacions de referència en matèria d'heliports dels següents documents, pertanyents a organismes mundials de regulació d'aquest sector:

- Annex 14 de l'OACI (Organització d'Aviació Civil Internacional), volum II ed. 4 (Juliol 2013) d'Heliports.
- Annex 14 de l'OACI (Organització d'Aviació Civil Internacional), volum I ed. 6 (Juliol 2013) d'Aeròdroms.
- Manual d'Heliports Doc 9261-AN/903 de l'OACI.
- Manual de Disseny d'Heliports AC Heliport Design 150/5390-2B de la FAA (Federal Aviation Administration) dels Estats Units d'Amèrica.

Per la confecció del present projecte s'han tingut en compte les següents normes i recomanacions:

ELECTRICITAT

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN aprovat pel Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, i Instruccions Complementàries aprovades per Orden Ministerial del 18 de Septiembre de 2002.
- Reglament de Verificacions Elèctriques i Regularitat al Subministrament d'Energia.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, NT del "Ministerio de Industria" publicada en el BOE el 18/3/1.971.
- Normes UNE.
- Normes CEI.
- Ordenances Generals de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Código Técnico de la Edificación als apartats HE-3 i HE-4 pel que fa a eficiència energètica.
- Ordenança Municipal amb protecció en cas d'incendi és de Barcelona, OMCI 2008

Instal·lacions d'il·luminació

- CTE DB SU1 Seguretat enfront del risc causat per il·luminació inadequada. RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Ordre VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les correccions d'errades del mateix (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 (BOE 11.03.10).
- REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència. RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

SANEJAMENT

- Código Técnico de la Edificación Document Bàsic de Salubritat DB-SH apartats. HS 5 Evacuació d'aigües.
- Ordenances municipals
- Normes UNE: entre d'altres UNE EN 858 part 1 i part 2 (separadors hidrocarburs)

PROTECCIO CONTRA INCENDIS

- Real Decret 314/2006, de 17 de Març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'edificació i en concret el Document Bàsic DB SI " Seguretat en cas d'incendi ".
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI). RD 513/2017/93 (BOE 12/06/2017).
- FAA. Federal AviationAdministration
- Real decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- RD 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- NORMA EN-12845 sobre sistemes fixos contra incendis. Sistemes de ruixadors automàtics.

Com suport tècnic es tenen en compte les recomanacions i normes tècniques publicades per organismes o entitats de reconeguda solvència, en temes relacionats amb la prevenció i protecció contra incendis, com ara Cepreven, NFPA, etc.

ACCESSIBILITAT I UTILITZACIO

- CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA
- CTE DB Document bàsic SUA Seguretat d'ús i accessibilitat RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Ordre VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les correccions d'errades del mateix (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.

L'Equip Redactor,

CASA SOLO ARQUITECTOS, S.L.P.

AN. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

ANNEX DE COMPLIMENT DE NORMATIVA DE CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.12 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDI

5.12.1.- Introducció

El present estudi correspon a les instal·lacions de protecció contra incendis per la remodelació unitat de TPH a la planta 13 de L'Hospital de Can Ruti a Badalona.

El sistema d'extinció d'incendis estarà format bàsicament per:

- Extintors d'eficàcia segons la zona a protegir.
- Instal·lació de boques d'incendi equipades.

El sistema de detecció d'incendis estarà format bàsicament per:

- Una instal·lació de detecció i alarma.

A banda, l'edifici disposarà:

- d'una xarxa de receptors d'enllumenat d'emergència i senyalització.
- de la col·locació de pictogrames.

5.12.2.- Criteris de disseny i Normativa a complir

Els criteris de disseny utilitzats en el projecte són els següents:

- Quant a la instal·lació d'extinció d'incendis, centralització màxima dels conjunts d'extinció manual a cada zona, mitjançant boques d'incendi equipades i extintors.
- Quant a la instal·lació de detecció i alarma, cobertura de tot l'edifici mitjançant polsadors manuals direccional, detectors de fum i campanes d'alarma amb flash lluminós de llaç. A banda, s'instal·larà una sirena acústic-òptica exterior.
- Quant a la instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització, la cobertura de tot l'edifici amb receptors d'enllumenat d'emergència i senyalització, fent especial incidència en passos, sortides d'evacuació i ubicació d'equips de protecció contra incendis.

La normativa a complir serà:

- Document Bàsic SI Seguretat en cas de incendis del RD 450/2022, de 14 de juny, per el que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat per el RD 314/2006, de 17 de març.
- Al "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" i "Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios."
- A l'avaluació del risc d'incendi segons el mètode de Gretener.
- Ordenances Municipals.
- Totes les normes UNE que li corresponguin.

5.12.3.- Sistemes d'extinció i detecció d'incendis

5.12.3.1.- Instal·lació d'extintors

El criteri de disseny de la instal·lació d'extintors d'incendi ha estat el especificat en la Secció SI4 del DBSI. És disposaran extintors en número suficient per a que el recorregut real a cada planta des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres i en les zones de risc especial conforme al capítol 2 de la Secció 1 d'aquest DB.

Cadascun dels extintors tindrà una eficàcia com a mínim 21 A - 113 B.

A banda, s'ha previst per a la protecció contra el "foc elèctric", extintors de 5 kg de CO₂.

L'emplaçament dels extintors permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats pròxims als punts a on s'estimi major probabilitat de iniciar-se el incendi, a ser possible, pròxims a les sortides d'evacuació i, preferentment, sobre suports fixats a paraments verticals, de modo que la part superior de l'extintor quedi situada entre 80 cm i 120 cm sobre el terra. (RIPCI 2017 *R D 513/2017*)

S'ha previst una instal·lació dels següents tipus d'extintors:

- extintors manuals de 5 kg de CO₂ d'eficàcia 34B.
- extintors manuals de 6 lt de pols polivalent d'eficàcia 21A-113B.

S'ha de tenir en compte que hi ha extintors en la zona que no es reforma que protegiran i donaran cobertura de protecció a la zona que es reforma.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'extintors:

	Planta 13
Manual de 5 Kg de CO ₂	1.00
Manual d'eficàcia 21A-113B 6 lt.	1.00

La situació dels esmentats extintors queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.2.- Instal·lació de columna seca

Aquesta reforma SI és necessitarà disposar d'una instal·lació de columna seca pel fet de tractar-se d'una activitat d'ús assimilable a hospitalari i tenir una alçada d'evacuació SUPERIOR a 15 m, segons capítol 1 Secció SI 4 del DBSI.

L'evacuació de la planta 13^a es disposa de dues escales especialment protegides (E3 i E4) les quals tenen instal·lades dins d'elles columnes seques.

La nostra reforma no afecta a aquestes escales especialment protegides.

5.12.3.3.- Instal·lació de BIES

Aquest zona SI necessitarà disposar d'una instal·lació de boques d'incendi equipades pel fet d'estar en un edifici amb una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol Secció SI 4 del DBSI.

El criteri de disseny de la instal·lació d'equips de mànega d'incendi ha estat el especificat al "Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios" i "Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.", en quant a les següents distàncies entre BIEs i des de qualsevol punt de l'edifici a algun d'aquests equips de mànega:

- La separació màxima entre cada BIE i la seva més propera serà de 50 m.
- La distància de de qualsevol punt de l'àrea protegida fins la BIE més propera no deurà excedir del radi d'acció de la mateixa. Tant la separació, com la distància màxima i el radi d'acció es mesurarà seguint els recorreguts d'evacuació. Per més fàcil maneig, la longitud màxima de la manega de les BIE com manega plana serà de 20 m i la manega semirígida serà de 30 m.
- La totalitat de la superfície del sector de incendi en que estiguin instal·lades quedi coberta per, almenys, una BIE, considerant com radi d'acció d'esta la longitud de la seva manega incrementada en 5 m.
- Les BIE es situaran sempre a una distància, màxima, de 5 m, de les sortides del sector de incendi, mesurada en un recorregut d'evacuació, sense que constitueixi un obstacle per la seva utilització.

La BIE deurà muntar-se sobre un suport rígid, de forma que el broquet i la vàlvula d'apertura manual i el sistema d'obertura de l'armari, si existeixen, estiguin situats, com a màxim, a 1,50 m a nivell del terra.

Heu de mantenir al voltant de cada BIE una zona lliure d'obstacles, que permet l'accés a ella i la seva maniobra sense dificultat.

Per a BIE amb manega semirígida o amb manega plana, la xarxa de BIE deurà garantir durant una hora, com a mínim, el cabal descarregat per les dues hidràulicament més desfavorables, a una pressió dinàmica a la seva entrada compresa entre un mínim de 300 kPa (3 kg/cm²) i un màxim de 600 kPa (6 kg/cm²).

Per les BIE d'alta pressió, la xarxa de canonades proporcionarà, durant una hora com a mínim, en la hipòtesi de funcionament simultani de les dues BIE hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 3.450 kPa (35 kg/cm²), en l'orifici de sortida de qualsevol BIE.

La xarxa de canonades garantirà durant una hora, com a mínim, en la hipòtesis de funcionament simultani de les dos BIEs hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bar a l'orifici de sortida de qualsevol BIE. La pressió dinàmica a la sortida que ha de ser entre 2 i 5 bar.

Les condicions establertes de pressió, cabal i reserva d'aigua deuran estar adequadament garantit.

S'ha de tenir en compte que hi ha BIEs en la zona que no es reforma que protegiran i donaran cobertura de protecció a la zona que es reforma.

En la planta 13 en els passadissos hi ha instal·lades BIEs de 25 mm. En la nostra reforma es mantindran aquestes BIEs, les quals canviaran la seva situació actual per donar un millor funcionament a la planta.

Aquesta BIE serà del model que demani la propietat.

Aquestes BIEs es connectaran a la xarxa de BIEs existent de l'edifici.

Aquesta instal·lació existent de BIEs compleix amb el cabal mínim i pressió mínima dinàmica que exigeix la normativa vigent.

En aquesta reforma es farà el buidat circuit BIE's existent de l'edifici per a fer els picatges per al nou ramal de xarxa de BIES 25 mm que es connectarà en la xarxa existent.

Els equips seran del tipus BIE 25 mm.

El criteri de disseny de secció de les canonades d'alimentació a les BIEs serà el següent:

- ramals d'alimentació a 1 BIE: 1 ½"
- ramals d'alimentació a 2 BIEs: 2 ½"
- ramals d'alimentació a 3 BIEs o més: 3"

Les BIEs es aconsellable col·locar-les i quan sigui possible a una distància màxima de 5 metres de les sortides de cada planta, sense que constitueixin un obstacle per a la seva utilització.

La xarxa de canonades garantirà durant una hora, com a mínim, en la hipòtesis de funcionament simultani de les dos BIEs hidràulicament més desfavorables, una pressió dinàmica mínima de 2 bar a l'orifici de sortida de qualsevol BIE.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'equips:

	BIE 25 mm
Planta 13	1.00

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.4.- Instal·lació de detecció i alarma.

Aquest establiment SI necessitarà disposar d'una instal·lació de detecció i alarma pel fet d'estar en un edifici que té una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol 1 de la Secció 1 del DBSI.

Aquesta instal·lació fa possible la transmissió d'un senyal (automàticament mitjançant detectors o manualment mitjançant polsadors) des del lloc on es produeix el incendi fins a una centraleta vigilada, així com la posterior transmissió de l'alarma des d'aquesta centraleta als ocupants. Aquesta alarma es pot activar automàticament i manualment.

La instal·lació estarà formada bàsicament per:

- Xarxa de detectors de fums analògics multiplexats de superfície. Seran detectors lògics interactius amb algoritme programable per cada detector, alimentats de cable "bus" i distribuïts per tot l'edifici. Aquest tindran certificat de conformitat CE segons norma EN 54-7.
- Xarxa de polsadors d'emergència direccional, ubicats en les centralitzacions d'elements d'extinció d'incendis. Aquest compliran la norma UNE EN 54-11.
- Xarxa de sirenes amb flash lluminós de llaç, ubicats en les centralitzacions d'elements d'extinció d'incendis. Certificada segons EN 54-3.

- La centraleta de detecció és existent la qual es connectaran els receptors següents per controlar:
 - Sirenes d'alarma amb flash lluminós d'incendis.
 - Comportes tallafocs.
 - Retenidors de portes tallafocs

SUPERFÍCIE MÀXIMA VIGILADA PER DETECTOR

Segons la norma UNE 23007-14:2014 la quantitat de detectors de fum deurà determinar-se de manera que la superfície màxima vigilada no superi els valors indicats en la taula A.1 de la citada norma.

Sup. del local (m²)	Tipus de detector	Alçada del local (m)	Pendent≤20°		Pendent>20°	
			S _v (m²)	D _{màx.} (m)	S _v (m²)	D _{màx.} (m)
SL≤80	UNE-EN 54-7	≤12	80	6,3	80	6,3
SL>80	UNE-EN 54-7	≤6	60	5,5	90	6,7
		6<h≤12	80	6,3	110	7,4
SL≤30	UNE-EN 54-5, Classe A1	≤7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Classe A2, B,C,D,E,F,G	≤6	30	3,9	30	3,9
SL>30	UNE-EN 54-5, Classe A1	≤7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Classe A2, B,C,D,E,F,G	≤6	20	3,2	40	4,5

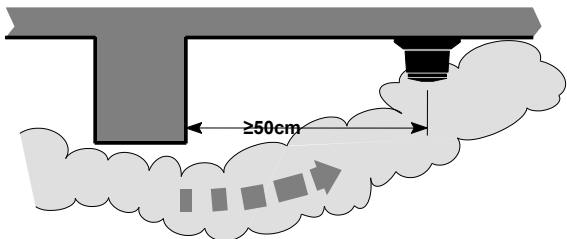
DISTÀNCIES ENTRE DETECTORS I SOSTRES

La distància entre els detectors de fum i el sostre o la coberta son funció de la forma del sostre o de la coberta i de l'alçada del local que es te vigilada, segons la norma 23007-14:2014 la distància dels detectors de fum al sostre s'indica en la següent taula:

Altura del local Rh (m)	Pendent de la coberta α	
	α≤20°(N≤0,36)	α>20°(N>0,36)
	Dv	Dv
≤6 m	0 m-0,25 m	0,20 m-0,5 m
>6 m	0 m-0,4 m	0,35 m-1,0 m

BIGUES

Les bigues molesten l'extensió del fum, la distància mínima de la biga al detector serà de 0,5 metres.



Els detectors han d'estar lliure de tot obstacle en una zona de 50 cm al seu costat.

Els fals sostres que tenen una altura igual o major que 800 mm s'ha d'instal·lar detectors de fum.

El disseny, la instal·lació, la posta en servei i el ús dels sistemes de detecció i alarma de incendis, seran conforme a la norma UNE 23007-14.

La compatibilitat dels components del sistema es verificarà segons lo establert en la norma UNE-EN-54-13.

L'equip de subministrament d'alimentació (e.s.a) ha de tenir el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-4, adoptada com UNE 23007-4.

Els dispositius per l'activació automàtica d'alarma de incendi han de portar el marcat CE, de conformitat amb les normes UNE-EN 54-5, UNE-EN 54-7, UNE-EN 54-10, UNE-EN 54-12 i UNE-EN 54-20, respectivament.

Els detectors amb font d'alimentació autònoma deuran de portar el marcat CE, de conformitat amb la norma UNE-EN 14604.

Els dispositius per l'activació manual d'alarma de incendi, es a dir, els polsadors d'alarma, duran portar el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-11.

Els polsadors d'alarma es situarà de mode que la distància màxima a recórrer, des de qualsevol punt que ha de ser considerat com a origen d'evacuació, fins a un polsador, no superi els 25 m. Els polsadors es situaran de manera que la part superior del dispositiu quedi a una alçada entre 80 cm i 120 cm.

En cas de utilitzar sistemes anti-intrusió, aquest deuran ser compatibles amb el sistema d'obertura d'emergència del sistema de sectorització automàtica.

Sirenes d'alarma amb flash lluminós

Els dispositius d'alarma no deurà pertorbar el funcionament de la instal·lació de detecció de incendis. La intensitat sonora o lluminosa, segons sigui el caso, d'aquest dispositius ha de ser escollida de tal forma, que garanteixi el seu funcionament. També deurà tenir en compte, per l'elecció del dispositiu adequat, les condicions ambientals i el seu emplaçament.

Tant el nivell sonor, com l'òptic dels dispositius acústics d'alarma de incendi i dels dispositius visuals (incorporats quan així ho exigeix una altra legislació aplicable o quan el nivell de soroll a on tingui de ser percebuda superi els 60 dB(A), o quan els ocupants habituals de l'edifici/establiment siguin persones sordes o sigui probable que portin protecció auditiva), seran tals que permetin que siguin percebuts en l'àmbit de cada sector de detecció de incendi a on estiguin instal·lat.

Tot dispositiu d'alarma deurà complir amb la norma UNE 23.007 i la EN-54-23.

Cablejat

Les línies de detecció de incendis estarà constituïdes per cable de coure, per trenat bicolor de 10 voltes por metre. La secció dels conductors deurà escollir-se en funció de les longituds de les línies i de la quantitat d'elements connectats, per a evitar una caiguda de tensió superior al 10%.

Tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable que han de funcionar durant més de 1 minut després de detecció d'un incendi, han de ser capaços de suportar els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o rebre una protecció adequada per a poder suportar els efectes durant aquest període. Els cables que compleixen la norma UNE 211025, o característiques mínimes equivalents, son adequades per aquestes instal·lacions.

Tals cables poden influir:

- 1) interconnexions entre un equip de control e indicació i amb qualsevol font d'alimentació elèctrica separades del mateix. S'inclou els cables entre dispositius d'alarma i el seu funcionament d'alimentació elèctrica;
- 2) Interconnexions entre parts separades d'un equip de control e indicació;
- 3) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell indicador repetidor;
- 4) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell de control repetidor;
- 5) Qualsevol cable la qual funcionament pot ser necessari després d'un retard per a poder investigar el incendi.

Cable de manega de par trenat i apantallat. De color roig i coure polit flexible, classe V de 1,5 mm². Pantalla amb cinta de alumini/polièster i drenatge de coure estanyat de 0,5 mm². Resistent al foc, lliure de halògens, baixa emissió de fum i baixa corrosió. Cable 2 x1,5 mm² LHR Resistent al foc segons UNE 50200 i UNE 211025.

Les línies de detecció sirena sempre en bucle tancat, a partir de la central a les que pertany.

La instal·lació de detecció de incendis de l'hospital és de la marca NOTIFIER. Per tant reforma ha de ser d'aquesta marca o un sistema compatible amb les instal·lacions existents.

Aquesta reforma es connectarà a la xarxa existent de detecció de incendis de l'hospital.

Per la instal·lació i actuació dels retenidors i les portes tallafocs s'ha previst el mòdul de connexió amb la central de incendis existent.

En un edifici amb ús hospitalari, les sirenes han de portar obligatòriament senyals visuals a més de les acústiques i complir amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

Les línies d'alimentació a sirenes tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable de les sirenes d'alarma (al tenir de funcionar més de 1 minut després de detectar un incendi) hauran de ser capaços de resistir els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o estar ignifugats per a resistir durant aquest temps. S'utilitzarà un cable tipus resistent al foc.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre d'equips:

	Detectors de fums de superfície
Planta 13	18.00

S'instal·larà 9 detector de conducte en el climatitzador que s'instal·larà en la coberta.

Per la instal·lació dels retenidors i les portes tallafocs s'ha previst la instal·lació del mòdul d'entrada/sortida amb la corresponent alimentació.

Els dispositius visual d'alarma, han de amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.5.- Instal·lació d'alarma

Aquest establiment SI necessitarà disposar d'una instal·lació de detecció i alarma pel fet d'estar en un edifici amb una activitat d'ús assimilable a hospitalari, en tot cas, segons capítol 1 de la Secció 1 del DBSI.

Aquesta instal·lació fa possible la transmissió d'una senyal d'avís d'alarma als ocupants de l'edifici, activant-se de manera manual.

La instal·lació estarà formada bàsicament per:

- Punts d'activació manual de l'alarma, que s'anomenaran polsadors d'emergència.
- Xarxa de sirenes d'avís d'alarma amb flash lluminós.

Tal com diu la UNE 23007-14:2014 el cable que han de funcionar durant més de 1 minut després de detecció d'un incendi, han de ser capaços de suportar els efectes del foc durant un mínim de 30 minuts o rebre una protecció adequada per a poder suportar els efectes durant aquest període. Els cables que compleixen la norma UNE 211025, o característiques mínimes equivalents, son adequades per aquestes instal·lacions.

Tals cables poden influir:

- 1) interconnexions entre un equip de control e indicació i amb qualsevol font d'alimentació elèctrica separades del mateix. S'inclou els cables entre dispositius d'alarma i el seu funcionament d'alimentació elèctrica;
- 2) Interconnexions entre parts separades d'un equip de control e indicació;
- 3) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell indicador repetidor;
- 4) Interconnexions entre un equip de control e indicació principal i qualsevol panell de control repetidor;
- 5) Qualsevol cable la qual funcionament pot ser necessari després d'un retard per a poder investigar el incendi.

Cable de manega de par trenat i apantallat. De color roig i coure polit flexible, classe V de 1,5 mm². Pantalla amb cinta de alumini/polièster i drenatge de coure estanyat de 0,5 mm². Resistent al foc, lliure de halògens, baixa emissió de fum i baixa corrosió. Cable 2 x1,5 mm² LHR Resistent al foc segons UNE 50200 i UNE 211025.

Els dispositius per l'activació manual d'alarma de incendi, es a dir, els polsadors d'alarma, duran portar el marcat CE, de conformitat amb la norma EN 54-11.

Els polsadors d'alarma es situarà de mode que la distància màxima a recórrer, des de qualsevol punt que ha de ser considerat com a origen d'evacuació, fins a un polsador, no superi els 25 m. Els polsadors es situaran de manera que la part superior del dispositiu quedi a una alçada entre 80 cm i 120 cm.

Tant el nivell sonor, com l'òptic dels dispositius acústics d'alarma de incendi i dels dispositius visuals (incorporats quan així ho exigeix una altra legislació aplicable o quan el nivell de soroll a on tingui de ser percebuda superi els

60 dB(A), o quan els ocupants habituals de l'edifici/establiment siguin persones sordes o sigui probable que portin protecció auditiva), seran tals que permetin que siguin percebuts en l'àmbit de cada sector de detecció de incendi a on estiguin instal·lat.

El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a demés d'acústiques. Les senyals visuals seran perceptibles inclòs en el interior de habitatges accessibles per a persones amb discapacitat auditiva.

En el nostre cas tal com vol la propietat la sirena que s'instal·larà en el passadís de la zona d'actuació solament serà amb flash.

En el vestíbul de les ascensors existeixen sirenes d'alarma acústiques.

Els dispositius visual d'alarma, han de amb EN54-23, atenent al DB-SI4 del CTE.

Tot dispositiu d'alarma deurà complir amb la norma UNE 23.007 i la EN-54-23.

La instal·lació de detecció de incendis de l'hospital és de la marca NOTIFIER. Per tant reforma ha de ser d'aquesta marca o un sistema compatible amb les instal·lacions existents.

La connexió d'aquesta instal·lació de la reforma a la instal·lació existent és farà en horaris que seran concertats amb la propietat.

En el cas que ens ocupa, es disposarà dels següent nombre de polsadors d'emergència i sirenes d'avís d'alarma amb flash:

	Polsadors d'emergència	Sirena solament flash
Planta 13	1.00	1.00

La situació dels esmentats equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.3.6.- Instal·lació d'extinció automàtica

En la reforma i ampliació no hi ha aquest tipus de instal·lació.

5.12.4.- Instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització

Els edificis despondran d'un enllumenat d'emergència que, en cas de errada de l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris de manera que poden abandonar l'edifici, per evitar les situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicatives de les sortides i la situació dels equips i mitjos de protecció existent.

Disposaran d'una instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització les següents zones:

- **Tots els recintes amb una ocupació més gran de 100 persones.**
- **Els recorreguts generals d'evacuació, conforme es defineixen en l'annex A de DB SI.**
- Aparcaments tancats o coberts la qual superfície construïda superi de 100 m², incloent els passadissos i les escales que condueixen fins l'exterior o fins les zones generals de l'edifici.
- **Locals de risc especial i serveis generals de planta en edificis d'accés públic.**
- **Locals que tenen equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial indicats en DB-SI 1;**
- **Els lavabos generals de planta en edificis d'ús públic.**
- **Llocs en els que s'ubica els quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans esmentades.**
- **Les senyals de seguretat.**

La posició i característiques d'aquestes lluminàries complirà amb les següents condicions:

- Es situarà almenys a 2 m per damunt del nivell de terra;
- Es despondrà una en cada porta de sortida i en posicions en les que sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es despondrà en els següents punts:
 - en les portes existents en els recorreguts d'evacuació
 - en les escales, cada tram d'escala rebrà il·luminació directa;
 - en qualsevol altre canvi de nivell
 - en els canvis de direcció i en les interseccions de passadissos;

Les característiques de la instal·lació complirà amb les següents condicions:

1.- La instal·lació serà fixa, estarà prevista de font pròpia d'energia i caldrà que entri automàticament en funcionament al produir-se una fallada d'alimentació a les instal·lacions d'enllumenat normal, entenent-se per fallada la baixada de la tensió d'alimentació per sota del 70 % del seu valor nominal.

2.- L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar almenys el 50 % del nivell d'il·luminació demanat al cap dels 5 s i el 100 % a els 60 s.

3.- La instal·lació complirà les següents condicions de servei, durant 1 hora com a mínim, a partir de l'instant que es produeixi la fallada:

- En les vies d'evacuació la qual amplada no superi de 2 m, la il·luminació horitzontal a terra ha de ser, com a mínim, 1 lux a lo llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que compren almenys la meitat de l'amplada de la via, Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m poden ser tractades amb varies bandes de 2 m d'amplada, com a màxim.
- En els punts en els que estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal serà de 5 lux, com a mínim.
- A lo llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1.
- Els nivells de il·luminació establers han de obtindre considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que engloba la reducció del rendiment lluminós degut a la brutícia de les lluminàries i l'envelliment de les làmpades.
- Amb la fi d'identificar els colors de seguretat de les senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà 40.

Aquests receptors s'instal·laran en dependències amb ocupació de persones i en vies d'evacuació i sortida.

Aquest equips hauran d'estar homologats i tenir característiques d'acord amb les normes UNE 20 062, UNE 20 392, UNE-EN 60598-2-22 i CTE.

La situació d'aquests equips queda perfectament reflectida en els plànols adjuntats.

5.12.5.- Instal·lació de pictogrames de senyalització

5.12.5.1.- De senyalització d'evacuació i sistemes d'extinció i d'avís d'incendis

S'ha previst la col·locació dels següents tipus de pictogrames de senyalització:

1. d'equips d'extinció i avís d'incendi:

- **d'extintors.**
- **de boques d'incendi equipades.**
- **de polsadors d'emergència.**

2. de senyalització d'evacuació:

- **de sortida.**
- **de direcció cap a la sortida.**
- **d'escales d'evacuació**

La senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis ha de complir l'establir en el vigent Reglament de instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat per el Real Decret 513/2017, de 22 de maig.

5.12.6.- Instal·lació de comportes Tallafocs

Tal com diu el **CTE (DBSI Secció SI 1 capítol 3)** s'han instal·lat comportes tallafocs amb una resistència al foc igual al de l'element travessat, en els punts en els que aquest elements son travessats per elements de les

instal·lacions, tals com cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc, excloses les de secció de pas que no excedeix de 50 cm².

Despondre d'un element que, en cas d'incendis, obtura automàticament la secció de pas i garanteixi en dit punt una resistència al foc almenys igual a la del element travessat.

En els baixants pluvials, baixants residuals i ventilacions dels baixants que travessen sectors d'incendis es sectoritzaran amb unicollars amb un EI igual al tancament que travessar. S'han d'excloure els forats de secció que no superin els 50 cm² i que estiguen separats més de 3 m entre ells.

En els conductes de clima que travessin locals de risc i sectors de incendis s'instal·laran comportes tallafocs amb el EI del tancament del local de risc o sector d'incendis.

En els conductes de clima que travessin locals de risc i sectors de incendis s'instal·laran comportes tallafocs amb el EI del tancament del local de risc o sector d'incendis.

Segons la instrucció tècnica complementaria (ITC.SP 143:2022), el tancament automàtic de les comportes tallafocs s'ha d'activar:

- En tot cas, mitjançant el senyal del sistema de detecció i alarma d'incendis.
- Per l'activació de qualsevol polsador d'alarma de l'establiment, en cas de disposar-ne.
- En tot cas, per fallada del subministrament elèctric.

No s'admeten fusibles tèrmics com a únic sistema d'activació de les comportes tallafocs.

La situació d'aquests equips queda perfectament reflectida en els plànols planta de climatització adjuntats.

5.12.7.- Comportament davant del foc dels elements constructius i materials compartimentació en sectors d'incendis.

5.12.7.1.- Compartimentació en sectors d'incendi.

Per l'ús previst del nostre edifici o establiment, hospitalari les condicions de compartimentació en sectors d'incendis serà, d'acord capítol 1 Secció SI 1 DBSI:

En les plantes amb zones de hospitalització o amb unitats especials (quiròfans, UVI, etc.) han d'estar compartimentades almenys en dos sectors de incendis, cada un d'ells amb una superfície construïda que no excedeixi de 1.500 m² i amb espai suficient per albergar als pacients d'un dels sectors continus. S'exceptua de l'anterior aquelles plantes la qual superfície construïda no superi de 1.500 m², que tingui sortides directes l'espai exterior segur i els recorreguts d'evacuació fins a elles no superin de 25 m.

En les altres zones de l'edifici, la superfície construïda de cada sector d'incendis no ha de superar de 2.500 m².

En el nostre cas, es fa una reforma d'una àrea de la planta 13ª.

Tal com s'indica en el projecte de llicència ambiental del 2006 cada planta serà un sector d'incendi independent respecte a la planta superior o inferior, per tant la planta 13ª es sector de incendis independent respecte les altres plantes. A més en aquesta planta està dividia amb 2 sectors de incendis existents (SECTOR 1 i SECTOR 2) i dues escales especialment protegides (E3 i E4).

S'ha de tenir en compte que la nostra reforma no farà cap canvi ni modificarà els sectors de incendi i les escales especialment protegides.

Actualment els tancaments entre els sectors de incendi SECTOR 1 i SECTOR 2 són EI180, al tenir una alçada d'evacuació superior a 28 m i els tancaments de les escales, vestíbuls, patis de instal·lacions i ascensors són:

- Parets d'escales RF-120 (EI)
- Vestíbuls previs RF-120 (EI)
- Patis d'instal·lacions RF-120 (EI)
- Aparells elevadors RF-120 (EI)
- Portes sectorització RF-60 (EI)

Resistència al foc de les parets, sostres i portes que delimiten sectors d'incendis⁽¹⁾⁽²⁾

Parets i sostres ⁽³⁾ que separen al sector considerat de la resta de l'edifici, sent el seu ús previst ⁽⁴⁾	Resistència al foc			
	Sector baix rasant	Sector sobre rasant en edifici amb alçada d'evacuació		
		≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Sector de risc mínim en edifici de qualsevol ús	No s'admet	EI 120	EI 120	EI 120
Residencial habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Aparcament ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Portes de pas entre sectors de incendis	EI ₂ t-C5 sent t la meitat del temps de resistència al foc que requereix a la paret en la que es troba, o bé la quarta part quan el pas es realitza a través d'un vestíbul de independència i de dos portes.			

⁽¹⁾ Considerant l'acció del foc a l' interior del sector, excepte en el cas dels sectors de risc mínim, en els que únicament és precís considerar des de l'exterior del mateix.

Un element delimitador d'un sector d'incendis pot precisar una resistència al foc diferent al considerar l'acció del foc per la cara oposada, segons quin sigui la funció de l'element per a l'esmentada cara: compartimentar una zona de risc especial, una escala protegida, etc.

⁽²⁾ Com alternativa pot adoptar-se el temps equivalent d'exposició al foc, determinat conforme a l'establert a l'apartat 2 de l'annex SI B.

⁽³⁾ Quan el sostre separa d'una planta superior ha de tenir almenys la mateixa resistència al foc que s'exigeix a les parets, però amb la característica REI en lloc de EI, al tractar-se d'un element portant i compartimentador d'incendis. En canvi, quan sigui una coberta no destinada a cap activitat, ni prevista per a ser utilitzada en l'evacuació, no es precís tenir una funció de compartimentació d'incendis, pel que solament s'ha d'aportar la resistència al foc R que li correspongui com element estructural, excepte en les franges a les que fa referència el capítol 2 de la Secció SI 2, en les que dita resistència ha de ser REI.

⁽⁴⁾ La resistència al foc del sòl en funció de l'ús al que estigui destinat la zona existent a la planta inferior. Veure apartat 3 de la Secció SI 6 del DBSI.

⁽⁵⁾ EI 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici es més gran de 28 m.

⁽⁶⁾ Resistència al foc exigible a les parets que separen l'aparcament de zones d'altre ús. En relació amb el forjat de separació, veure nota (3)

⁽⁷⁾ EI 180 si es un aparcament robotitzat.

5.12.7.1.1.- locals i zones de risc especial

Els edificis podran albergar **zones o locals de risc especial**, que podran ser de tipus alt, mitjà o baix, segons els criteris de la taula següent:

Taula 2.1 Classificació dels locals i zones de risc especial integrats en els edificis

Ús previst edifici o establiment ▪ Ús del local o zona	Mida del local o zona S = superfície construïda V = volum construït				
	S o V de proje cte	Risc	Risc Baix	Risc Mig	Risc Alt
En qualsevol Edifici o establiment					
▪ Tallers de Manteniment, magatzems d'elements combustibles (mobiliari, neteja, llenceria), arxius de documents, dipòsits de llibres.	-	-	100<V ≤200 m³	200<V ≤400 m³	V>400 m³
▪ Magatzem de residus	-	-	5<S ≤15 m²	15<S ≤30 m²	S>30 m²
▪ Aparcaments de vehicles fins a 100 m²	-	-	En tot cas		
▪ Cuina segons potència instal·lada P ⁽¹⁾⁽²⁾	-	-	20<P ≤30 kW	30<P ≤50 kW	P>50 kW
▪ Bugaderia, vestuaris de personal, Camerinos ⁽³⁾	-	-	20<S ≤100 m²	100<S ≤200 m²	S>200 m²
▪ Sales de Calderes amb potència útil nominal P	-	-	70<P ≤200 kW	200<P ≤600 kW	P>600 kW
▪ Sales de màquines d'instal·lacions de climatització (UTAs, climatitzadors i ventiladors)	-	-	En tot cas		
▪ Sales de maquines frigorífiques:					
- Refrigerant amoníac	-			En tot cas	
- Refrigerant halogenat	-		P≤400 kW	P>400 kW	
▪ Magatzem de combustibles només per calefacció	-		S≤ 3 m²	S>3 m²	
▪ Local de comptadors elèctrics i quadres generals de distribució	-	-	En tot cas		
▪ Sala de grup electrogen	-		En tot cas		
▪ Centre de Transformació: - Aparells amb aïllaments dielèctrics sec o líquid amb un punt d'inflamació major que 300°C	-		En tot cas		
- Aparells amb aïllaments dielèctrics amb un punt d'inflamació que no superi els 300°C i potència instal·lada P: - total	-		P≤2520k VA	2520<P ≤4000kV A	P>400k VA

- en cada transformador			P≤630k VA	630<P ≤1000kV A	P>1000k VA
- Sala de màquines d'ascensors	-	-	En tot cas		
Residencial vivienda					
- Trasters ⁽⁴⁾	-		50<S ≤100m²	100<S ≤500m²	S>500m²
Hospitalari					
- Magatzems de productes farmacèutics	-		100<V ≤200 m³	200<V ≤400 m³	V>400 m³
- Esterilització i magatzems annexes	-				En tot cas
- Laboratoris clínics	-		V≤350 m³	350<V ≤500 m³	V>500 m³
Administratiu					
- Impremta, reprografia, i locals annexes, com magatzems de paper o de publicacions, enquadernacions...	-		100<V ≤200 m³	200<V ≤500 m³	V>500 m³
Residencial Público					
- Guarda-robes i custodia d'equipatges	-	-	S≤20 m²	20<S ≤100m²	S>100 m²
Comercial					
- Magatzems amb una densitat de càrrega de foc ponderada i corregida (Qs) dels productes sigui ⁽⁶⁾	-		450<Qs ≤ 850MJ/m²	850<Qs ≤ 3.400 MJ/m²	Qs>3.40 0MJ/m²
- Magatzems que la seva superfície sigui: - En recintes no situats per sota la planta de sortida de l'edifici: - Amb instal·lació automàtica d'extinció	-		S<2000 m²	S<600 m²	S<25m² i altura d'evac. <15 m
- Sense instal. automàtica d'extinció	-		S<1000 m²	S<300 m²	No permès
- En recintes situats per sota la planta de sortida de l'edifici: - Amb instal·lació automàtica d'extinció	-		S<800 m²	No permès	No permès
- Sense instal. automàtica d'extinció	-		S<400 m²	No permès	No permès
Pública concurrència					
- Taller o magatzem de decorats, vestuaris, etc.	-			100<V ≤200 m³	V>200 m³

⁽¹⁾ Per la determinació de la potència instal·lada només es consideraran els aparells destinats a la preparació d'aliments. Les fregidores i les paelles basculants es computaran a raó d'1 kW per cada litre de capacitat, independentment de la potència que tingui.

En usos distints d'Hospitalari i Residencial públic no es consideren locals de risc especial les cuines les quals els seus aparells estiguin protegits amb un sistema automàtic d'extinció. En el capítol 1 de la secció

SI4 d'aquest DB, s'estableix que aquest sistema ha d'existir quan la potència instal·lada excedeix de 50 kW.

(2) Els sistemes d'extracció de fums de cuines han de complir les condicions especials següents:

- Les campanes han d'estar separades com a mínim 50 cm de qualsevol material que no sigui A1.
- Els conductes han de ser independents de cap altre extracció o ventilació i exclusius per cada cuina. Han de disposar de registre per inspecció i neteja en els canvis de direcció amb angles més grans de 30° i cada 3 m com a màxim de tram horitzontal. Els conductes que circulen per l'interior de l'edifici, així com, els que circulen per la façana a menys d'1,50 metres de distància de zones de la mateixa que no siguin, com a mínim, EI 30 o de balcons, terrasses o forats practicables tindran una classificació EI 30. No han d'existir comportes tallafocs a l'interior d'aquest tipus de conductes, pel qual el seu pas a través d'elements de compartimentació de sectors d'incendis s'ha de resoldre de la forma que indica l'apartat 3 d'aquesta secció.
- Els filtres han d'estar separats dels focus de calor més d'1,20 metres si són de tipus parrilla o de gas, i més de 0,50 metres si són d'un altre tipus. Han de ser fàcilment accessibles i desmuntables per la seva neteja, tenir una inclinació més gran de 45° i tenir una placa de recollida de grasses que condueixin aquestes cap a un recipient tancat, el qual la capacitat ha de ser mes petita de 3 litres.
- Els ventiladors compliran les especificacions de la norma UNE-EN 12101-3: 2002" Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánico" i tindran una classificació de F₄₀₀ 90.

(3) Les zones de lavabos no computen a efecte de càlculs de la superfície construïda.

(4) Inclouen els que comuniquen directament amb zones d'ús de garatge d'edificis de vivendes.

(5) La determinació de Qs pot fer-se conforme al què està establert al "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Es recorda que en l'àmbit d'aplicació d'aquest DB, els magatzems que tinguin una càrrega superior a 3x10⁶ MJ es regulen en l'altre Reglament, encara que sigui d'Ús Comercial.

Les portes de pas a un local de risc especial seran EI₂ 45-C5, com a mínim. Quan aquest pas es realitzi mitjançant un vestíbul previ seran 2xEI₂ 30-C5, com a mínim, igual que les altres portes del vestíbul.

En quant a les característiques **constructives dels locals i zones de risc especial**, cal complir les següents condicions de resposta al foc.

Taula 2.2 Condicions de les zones de risc especial integrades en els edificis⁽¹⁾

Característica	Risc Baix	Risc Mig	Risc Alt
Resistència al foc de l'estructura portant ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistència al foc de les parets i sostres ⁽³⁾ que separen la zona de la resta de l'edifici ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbul d'independència a cada comunicació de la zona amb la resta de l'edifici	-	Sí	Sí
Portes de comunicació amb la resta de l'edifici ⁽⁵⁾	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Màxim recorregut d'evacuació fins alguna sortida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

- ⁽¹⁾ Les condicions de reacció al foc dels elements constructius es regulen en la taula 4.1 del capítol 4 d'esta Secció.
- ⁽²⁾ El temps de resistència al foc no ha de ser menor que l'establert per l'estructura portant del conjunt de l'edifici, d'acord amb l'apartat SI 6, excepte quan la zona es trobi baix una coberta no prevista per l'evacuació i la qual errada no suposi risc per l'estabilitat d'altres plantes ni para la compartimentació contra incendis, en el qual cas pugui ser R 30.
- ⁽³⁾ Quan el sostre separi d'una planta superior ha de tenir almenys la mateixa resistència al foc que s'exigeix a les parets, però amb la característica REI en lloc de EI, al tractar-se d'un element portant i compartimentador d'incendis. En canvi, quan sigui una coberta no

destinada a cap activitat, ni prevista per a ser utilitzada en l'evacuació, no precisa tenir una funció de compartimentació d'incendis, pel que solament ha de portar la resistència al foc R que li correspongui com a element estructural, excepte a les franges a les que fa referència el capítol 2 de la Secció SI 2, en les que dita resistència ha de ser REI.

(4) Considerant l'acció del foc a l'interior del recinte.

La residència al foc del terra es funció de l'ús al que estigui destinat la zona existent a la planta inferior. Veure apartat 3 de la secció SI 6 del DB.

(5) Les portes dels vestíbuls d'independència han d'obrir cap a l'interior del vestíbul.

(6) El recorregut d'evacuació per a l'interior de la zona de risc especial ha de ser tingut en comte en el còmput de la longitud dels recorreguts d'evacuació fins les sortides de planta.

(7) Podrà augmentar un 25 % quan la zona estigui protegida amb una instal·lació automàtica d'extinció.

En el cas objecte d'aquest projecte no hi ha locals de risc especial, segons la taula 2.1, del Capítol 2 Secció SI 1 DBSI.

5.12.7.2.- Comportament davant del foc dels elements constructius i materials

Les exigències del comportament davant del foc d'un element constructiu es defineixen pels temps durant els quals aquest element ha de mantenir segons el **RD 842/2013 de 31 octubre, pel que s'aprova la classificació i els elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant el foc** aquelles condicions següents que li siguin aplicables:

- Estabilitat o capacitat portant
- Absència d'emissió de gasos inflamables per la cara no exposada.
- Estandit al pas de flames o gasos calents.
- Resistència tèrmica suficient per a impedir que es produeixin a la cara no exposada temperatures superiors a les que s'estableixen a l'esmentada norma UNE.

La reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

La reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari segons el capítol 4 secció SI 1 del DBSI serà:

1.- Els elements constructius ha de complir les condicions de reacció al foc que s'estableix a la taula següent:

Situació de l'element	Revestiments ⁽¹⁾	
	De Sostres i parets ⁽²⁾⁽³⁾	De sols ⁽²⁾
Zona ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Passadissos i escales protegides	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcament i Recintes de risc especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espais ocults no estancs: patis, fals sostre, sòls aixecats (excepte els existents dintre dels habitatges), etc. o que sent estancs, contenen instal·lacions susceptibles de iniciar o de propagar un incendis.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

- ⁽¹⁾ Sempre que superin el 5% de les superfícies totals del conjunt de les parets, del conjunt dels sostres o del conjunt de sòl del recinte considerat.
- ⁽²⁾ Inclou les **canonades i conductes** que estan instal·lats per les zones que s'indiquen sense recobriments resistent al foc. Quan es tracte de canonades amb aïllament tèrmic lineal, la classe de reacció al foc serà la que s'indica, però incorporant el subíndex L.
- ⁽³⁾ Inclou a aquelles **materials** que constitueixen una capa continguda a l'interior del sostre o paret i que no estigui protegida per una capa que sigui EI 30 com a mínim.

- ⁽⁴⁾ Inclou, tant les de permanència de persones, com les de circulació que no siguin protegides. Exclou el interior de vivendes. En ús Hospitalari s'aplicaran les mateixes condicions que en passadissos i escales protegides.
- ⁽⁵⁾ Veure el capítol 2 d'aquesta secció.
- ⁽⁶⁾ Es refereix a la part inferior de la cavitat. Per exemple, en la cambra dels fals sostre es refereix al material situat a la cara superior de la membrana. En espais com clara configuració vertical (per exemple, patis) està condició no és aplicable.

- 2.- Les condicions de reacció al foc dels components de les instal·lacions elèctriques (cables, tubs, safates, regletes, armaris, etc.) es regulen en la seva reglamentació específica.
- 3.- Els tancaments formats per elements textils, tals com carpes, seran nivell T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 “Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares” o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.
- 4.- Als edificis i establiments d'ús Pública Concurrencia, els elements decoratius i de mobiliari compliran les següents condicions:
- a) Butaques i seients fixes que formen part del projecte:
- UNE-EN 1021-1:2015 “Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapís - Part 1: font de ignició: cigarreta en combustió”.
 - UNE-EN 1021-2:2015 “Valoració de la inflamabilitat del mobiliari tapís – Part 2: font de ignició: flama equivalent a un llumí”.
- b) Elements tèxtils sospesos, com telons, cortines, cortinatges, etc.;
- Classe 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Tèxtils i productes tèxtils. Comportament al foc. Cortines i cortinatges. Esquema de classificació”.

En el nostre cas al final d'obra es sol·licitaran els certificats d'assaig i instal·lació dels revestiments que s'han instal·lat en les parets, sostre i sòl que han de complir amb la classificació indicada en la memòria.

La resistència al foc de l'estructura

- 1.- Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici (inclou forjats, bigues i suports), és suficient si:
- a) arriba la classe indicada a la taula 3.1 o 3.2 que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps temperatura

Taula 3.1. Resistència al foc suficients dels elements estructurals

Ús del sector d'incendi considerat ⁽¹⁾	Plantes soterrani	Plantes sobre rasant alçada d'evacuació de l'edifici		
		< 15 m	< 28 m	≥ 28 m
Vivenda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial vivienda, Residencial Público, Docent, Administratiu	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	EI 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcament (Edifici d'ús exclusiu o situat sobre altre ús)	R 90			
Aparcament (situat baix un ús diferent)	R 120 ⁽⁴⁾			

⁽¹⁾ La resistència al foc suficient d'un sòl és la que resulta al considerar com sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl.

- ⁽²⁾ En vivendes unifamiliars agrupades o adossades, els elements que formen part de l'estructura comú tindrà la resistència al foc exigible a edificis d'ús Residencial Vivienda.
- ⁽³⁾ R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici supera els 28 m.
- ⁽⁴⁾ R 180 quan es tracte d'aparcaments robotitzats.

L'estabilitat al foc dels elements estructurals són existents aquest són per un ÚS HOSPITALARI amb una alçada d'evacuació superior a 28 metres, disposarà d'una EF, tal com:

- Planta soterrani EF-180 (R)
- Plantes sobre rasant EF-180 (R)
- Coberta EF-180 (R)

Taula 3.2. Resistència al foc suficients dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis⁽¹⁾

Risc especial baix	R 90
Risc especial mig	R 120
Risc especial alt	R 180

- ⁽¹⁾ No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici excepte quan la zona es troba sota una coberta no prevista per l'evacuació i l'errada de la qual no suposi risc per l'estabilitat d'altres plantes ni per a la compartimentació contra incendis, que en aquest cas pot ser R 30.
- La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considerar com sostre del sector de incendis situat baix aquest sol.

En el nostre cas és complirà i acta de Applus Norcontrol, S.L.U. de data juliol 2019, aportat per la propietat. Aquest informe explica la reistencia al foc que s'ha de complir en l'edifici i dona la solució que s'ha de fer:

1.3 ADEQUACIONS DE L'HUGTIP SEGONS LLICÈNCIA AMBIENTAL VIGENT

Segons la llicència ambiental de 2006, el forjat i elements estructurals hauran de complir amb una REI 180. La sectorització està configurada per plantes, a més de sectorització de sales específiques en funció del risc que marca la normativa.

ESTAT

En informe de APPLUS per definir espessor i densitat del formigó del forjat reticular de cassetó recuperable, es defineix que hi ha un espessor de 6,5 cm en la zona de cassetó i armadura mínima.

SOLUCIÓ

S'haurà de aplicar la solució necessària per arribar a complir amb REI 180 CTE DB SI taula C4, bé amb suplement de formigó o bé amb morter ignífug, amb el gruix requerit segons CTE.

Es calcula en 4cm de per als forjats de planta baixa, primera i segona.

Aïllament de forjat i pilars existents dins àmbit actuació de formigó armat, del gruix necessari amb un mínim de 4cm, amb morter ignífug de ciment amb perlita i amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, projectat amb bomba pneumàtica sobre element superficial, amb acreditació de protecció al foc requerida (EI-180).

Sempre s'haurà d'aportar el certificat d'ignifugació assegurant REI 180 un cop realitzada la mesura correctiva per ajustar l'edifici a la normativa.

ANNEX

Informa APPLUS DE DATA 8-7-2019 amb numero de mostra nº TH.2019/177.

ANNEX D'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)				tipus	
REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc				quantitats	
DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.				codificació	
DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis					
IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI					
Obra: REFORMA INTEGRAL DE LA UNITAT D'HOSPITALITZACIÓ TPH-ICO BADALONA PLANTA 13ª					
Situació: Hospital German Trias i Pujol					
Municipi : Badalona		Comarca : Barcelonès			
AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS					
Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)					
Codificació residus LER		Pes		Volum	
Ordre MAM/304/2002					
grava i sorra compacta		0,00		0,00	
grava i sorra solta		0,00		0,00	
argiles		0,00		0,00	
terra vegetal		0,00		0,00	
pedraplè		0,00		0,00	
terres contaminades		170503		0,00	
altres		0,00		0,00	
totals d'excavació		0,00 t		0,00 m³	
Destí de les terres i materials d'excavació					
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador		no es considera residu:		és residu:	
		reutilització		a l'abocador	
		mateixa obra		altra obra	
		-		-	
Residus d'enderroc					
Codificació residus LER		Pes/m²		Pes	
Ordre MAM/304/2002		(tones/m²)		(tones)	
obra de fàbrica		170102		0,542	
formigó		170101		0,084	
petris		170107		0,052	
metalls		170407		0,004	
fustes		170201		0,023	
vidre		170202		0,001	
plàstics		170203		0,004	
guixos		170802		0,027	
betums		170302		0,009	
fibrociment		170605		0,010	
definir altres:		-		0,000	
Climatitzadores		0,350		6,300	
Altres instal·lacions		0,350		3,000	
totals d'enderroc		0,7556		9,80 t	
Residus de construcció					
Codificació res		Pes/m²		Pes	
Ordre MAM/304/2002		(tones/m²)		(tones)	
sobrants d'execució		0,0500		57,5086	
obra de fàbrica		170102		0,0150	
formigó		170101		0,0320	
petris		170107		0,0020	
guixos		170802		0,0039	
altres		0,0010		0,6696	
embalatges		0,0380		2,8572	
fustes		170201		0,0285	
plàstics		170203		0,0061	
paper i cartró		170904		0,0030	
metalls		170407		0,0004	
totals de construcció		60,37 t		79,08 m³	
INVENTARI DE RESIDUS PERILLOsos.					
Dins l'obra s'han detectat aquests residus peril·losos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus					
Materials de construcció que contenen amiant		-		altres	
Residus que contenen hidrocarburs		-		especificar	
Residus que contenen PCB		-		especificar	
Terres contaminades		-		especificar	

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han prè les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren

2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.

3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres

4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus

5.-

6.-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes

2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització

3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures

4.-

5.-

6.-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables

fusta en llates, tarimes, parquet reutilitzables o reciclables

acer en perfils reutilitzables

altres :

Total d'elements reutilitzables

0,00 t

0,00 t

0,00 t

0,00 t

0,00 m³

0,00 m³

0,00 m³

0,00 m³

0,00 m³

0,00 t

0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres

Volum

Reutilització (m³)

Terres per a l'abocador

m³ (+20%)

a la mateixa obra

a altra autoritzada

volum aparent (m³)

grava i sorra compacta

grava i sorra solta

argnes

terra vegetal

pedrapie

altres

terres contaminades

Total

0,0

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008

tones

Projecte

cal separar

tipus de residu

Formigó

80

24,42

no

inert

Maons, teules i ceràmics

40

24,53

no

inert

Metalls

2

0,44

no

no especial

Fusta

1

0,81

no

no especial

Vidres

1

0,00

no

no especial

Plàstics

0,50

0,56

si

no especial

Paper i cartró

0,50

0,56

si

no especial

Especials*

inapreciable

inapreciable

si

especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries peril·loses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

R.D. 105/2008

projecte*

Inerts

Contenidor per Formigó

no

si

Inerts

Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)

no

si

No especials

Contenidor per Metalls

no

no

No especials

Contenidor per Fustes

no

no

No especials

Contenidor per Plàstics

si

si

No especials

Contenidor per Vidre

no

no

No especials

Contenidor per Paper i cartró

si

si

No especials

Contenidor per Guixos i altres no especials

no

no

Especials

Peril·losos (un contenidor per cada tipus de residu especial)

si

si

* A la cel·la projecte apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació

plec de condicions
tècniques

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació

dipòsit

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS	
DIPÒSIT	SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones)	70,17 T	0,00 %	70,17 T

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació */ **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	70.17 T	11 euros/T	771.87 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		70,2 Tones	
		Total dipòsit ***	
		771,87 euros	

* Es recorda que les terres i pedres d'excavació que es reutilitzin en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

ANNEX DE CÀLCUL D'INSTAL·LACIONS

1 ANTECEDENTES

El presente Proyecto comprende el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización en un edificio destinado a uso Hospitalario

1.1 Peticionario

1.2 Objeto

El presente proyecto tiene por objeto fijar las características técnicas y de seguridad que debe reunir la instalación de climatización y agua caliente sanitaria (ACS) que nos ocupa, para solicitar de los organismos competentes los permisos y autorizaciones necesarios para su ejecución y puesta en servicio.

2 LEGISLACIÓN APLICABLE

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados, así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificaciones del Real Decreto 238/2013 de 5 de abril).
- Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores, y en especial sus Documentos Básicos:
 - Ahorro de Energía: HE 1. Limitación de la demanda energética.
 - Ahorro de Energía: HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
 - Ahorro de Energía: HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - Salubridad: HS 3. Calidad del aire interior.
 - Salubridad: HS 4. Suministro de agua.
 - Protección frente al ruido: HR. Apartado 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones
 - Seguridad en caso de incendio: SI 1. Propagación interior.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

3.1 Localización

El edificio se encuentra en Badalona (Barcelona), . La altitud sobre el nivel del mar es de 16,740 m, por lo que según el apartado 3.1.1. de la sección HE1 "Limitación de la Demanda Energética" del CTE se encuentra situado en la zona climática C2.

Coordenadas de posicionamiento: Latitud: 41° 27' 1" N, Longitud: 2° 14' 51" E

3.2 Actividad y uso

El edificio tendrá uso HOSPITALARIO.

3.3 Superficie acondicionada

El edificio está compuesto de ...

Se acondicionan todas las dependencias del edificio, a excepción de aquellas salas destinadas a aseos, archivos, salas de limpieza o similares. A continuación, se relacionan los espacios definidos en cada planta:

LISTADO DE ESPACIOS ICO					
Espacio	Clasificación de la actividad	Tipo	Superficie (m²)	Altura (m)	Volumen (l)
ABOCADOR (FORA D'ÀMBIT)	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	4,21	3,500	14.737
ASCENSORS (FORA D'ÀMBIT)	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	13,56	3,500	47.466
BANY	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	3,88	3,500	13.571
BANY HAB	I.1.1: Plantas de vivienda	NA	4,60	3,500	16.108
BRUT	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	8,01	3,500	28.018
CONTROL	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	15,31	3,500	53.590
ES-002	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	12,09	3,500	42.302
ES-010	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	4,60	3,500	16.108
HAB.01	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	21,77	3,500	76.186
HAB.02	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	21,70	3,500	75.937
HAB.03	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	21,70	3,500	75.937
HAB.04	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	21,70	3,500	75.938
HAB.05	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	21,70	3,500	75.937
HAB.06	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	23,97	3,500	83.890
HAB.CURTA DURADA	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	10,61	3,500	37.152
MAG.NET	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	11,17	3,500	39.090
MAGATZEM	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	5,05	3,500	17.662
OFFICE	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	7,68	3,500	26.869
OFICINA	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	10,50	3,500	36.748
PAS	A.13.1: Zonas de hospitalización	AC	41,38	3,500	144.814
PAS (FORA D'ÀMBIT)	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	10,26	3,500	35.908
PAS INSTAL·LACIONS (FORA D'ÀMBIT)	A.13.1: Zonas de hospitalización	NA	2,51	3,500	8.783

Tipo: Espacio acondicionado (AC), no acondicionado (NA) y no habitable (NH).

3.4 Elementos constructivos

Los parámetros térmicos de cada uno de los elementos constructivos utilizados en los cálculos son los que se describen en las dos tablas siguientes:

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS OPACOS			
Referencia y descripción		Resistencia térmica (m²·K/W)	Masa (kg/m²)
APE2019.CUB.ZONA.B: Cubierta para zona B según CTE DB-HE 2019 Apéndice E (valores orientativos)		2,886	410,80
FORJADOS_INTERIORES: Forjado cerámico sin aislamiento		0,180	483,00
TABIQUE.F4: Tabicón ladrillo hueco doble 9 cm ambas caras alicatadas		0,331	183,90
CTE2006.MUR.ZONA.C: Muros de fachada y cerramientos en contacto con terreno para zona C según CTE DB-HE1 2006 Tabla 2.2 (Valores orientativos)		1,199	211,50

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SEMITRANSSPARENTES				
Referencia y descripción	Transmitancia vidrio (W/m²·°C)	Factor solar	Transmitancia carpintería (W/m²·°C)	Permeabilidad (m³/h m²)
APE2019.HUE.ZONA.C: Vidrio: VER_DB1_4-12-6 Carpintería: VER_PVC dos cámaras	2,000	0,70	2,200	9,0

4 CONDICIONES OPERACIONALES

Las condiciones operacionales que describen el funcionamiento del edificio serán las correspondientes a "NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h" cuyos parámetros se describen en el anejo correspondiente.

4.1 Niveles de ocupación e iluminación

En cada espacio se ha estimado el número de ocupantes en función de la actividad prevista, de la superficie útil del recinto o bien a partir de datos facilitados por el promotor.

Atendiendo a los mismos criterios se ha elegido el grado de actividad metabólica de cada grupo de personas con

objeto de estimar sus aportes térmicos sensibles y latentes.

El nivel de iluminación y las cargas internas debidas a equipos eléctricos o térmicos corresponden a ratios utilizados habitualmente para cada tipo de actividad o condiciones operativas.

OCUPACIÓN, ILUMINACIÓN Y EQUIPOS DE LOS ESPACIOS EN ICO							
Espacios	Ocupación				Iluminación (W/m ²)	Equipos	
	Número Ocupantes	Densidad (m ² /persona)	Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)		Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)
CONTROL (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	7,66	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
ES-010 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	1	4,60	6,00	3,79	15,00	4,50	0,00
HAB.01 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	10,88	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.02 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	10,85	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.03 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	10,85	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.04 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	10,85	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.05 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	10,85	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.06 (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	3	7,99	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
HAB.CURTA DURADA (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	1	10,61	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
MAG.NET (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	2	5,58	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
OFFICE (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	4	1,92	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00
PAS (NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h)	4	10,34	6,00	3,79	10,00	10,00	0,00

5 CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Se utilizan dos juegos de condiciones climáticas diferentes, uno con datos para un día tipo de cada mes, que representa las condiciones climáticas extremas y que será utilizado para el cálculo de las cargas térmicas máximas y mínimas; y otro con la evolución anual hora a hora (8760 registros) de las principales variables climáticas, y que será utilizado en el cómputo de la demanda energética anual.

Las condiciones exteriores para cálculos de potencia térmica se obtienen de la Guía técnica de IDAE "Condiciones climáticas exteriores de proyecto" a partir de las condiciones exteriores para el día tipo de Julio a las 15 hora solar:

- Percentil condiciones de verano Otras fuentes de datos %
- Temperatura seca verano 34,0 °C
- Temperatura húmeda verano 31,7 °C
- Humedad relativa de verano 85,1 %

Las condiciones exteriores extremas para cálculos de calefacción serán las mismas para cualquier hora y mes de invierno:

- Percentil condiciones de invierno 99,6 %
- Temperatura seca invierno 0,7 °C
- Temperatura húmeda invierno 0,1 °C
- Humedad relativa de invierno 90,0 %

Las condiciones climáticas para el resto de los días del año se obtienen aplicando las tablas de correcciones de la norma UNE 100014-2004 "Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo" según los parámetros siguientes:

- Variación diurna de temperaturas 10,2 °C
- Variación anual de temperaturas 33,3 °C

Para estimar la radiación solar máxima incidente se utilizará el modelo no espectral desarrollado por Bird y Hulstrom considerando una atmósfera Normal (ciudad).

Se considera que la temperatura del terreno es 15,4 °C, obtenida como la media anual de las temperaturas secas exteriores.

El cálculo de la demanda de energía se realizará en base a los datos meteorológicos sintéticos, generados con el

programa CLIMED 1.3 a partir de los datos climáticos de la Agencia Estatal de Meteorología. Estos datos están disponibles para todas las capitales de provincia, ciudades autónomas y localidades tipo de cada zona climática y se suministran junto a los programas informáticos oficiales LIDER y CALENER.

El archivo de datos climáticos utilizado es "barcelona.met".

Teniendo en cuenta el entorno que rodea al edificio, se considera que la calidad del aire exterior es de nivel ODA 1: Aire puro que se ensucia sólo temporalmente.

6 RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS POR ESPACIOS

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de cargas térmicas de calefacción y refrigeración para cada espacio en el momento de máximas cargas individuales:

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN ICO											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
CONTROL	21 Junio 16hs	3.338	0,0	2,1	5,2	4,7	4,8	4,8	78,3	0,92	218,0
ES-010	20 Julio 15hs	1.602	0,0	1,4	7,5	3,0	4,5	1,4	82,3	0,94	348,1
HAB.01	21 Junio 14hs	37.731	0,9	0,4	0,8	0,6	0,6	0,6	96,2	0,94	1.733,4
HAB.02	21 Junio 14hs	37.603	0,9	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	96,5	0,93	1.733,2
HAB.03	21 Junio 14hs	37.610	0,9	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	96,5	0,93	1.733,5
HAB.04	21 Junio 14hs	37.603	0,9	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	96,5	0,93	1.733,2
HAB.05	21 Junio 14hs	37.610	0,9	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	96,5	0,93	1.733,5
HAB.06	21 Junio 14hs	37.852	0,9	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7	95,9	0,94	1.579,2
HAB.CURTA DURADA	21 Junio 16hs	36.783	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	98,6	0,92	3.465,2
MAG.NET	20 Julio 15hs	3.589	0,0	1,5	8,2	3,2	3,3	3,3	80,6	0,94	321,3
OFFICE	20 Julio 16hs	6.275	0,0	0,6	3,3	1,3	1,3	1,3	92,3	0,94	817,4
PAS	20 Julio 16hs	7.257	0,0	2,8	8,0	5,9	6,0	6,0	71,4	0,92	175,4

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN ICO											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
CONTROL	21 Diciembre 1hs	-970	0,0	11,1	56,5	0,0	0,0	0,0	32,4	1,00	63,3
ES-010	21 Diciembre 1hs	-893	0,0	3,6	37,7	0,0	0,0	0,0	58,7	1,00	193,9
HAB.01	21 Diciembre 1hs	-5.658	0,0	5,3	17,6	0,0	0,0	0,0	77,1	1,00	259,9
HAB.02	21 Diciembre 1hs	-5.256	0,0	5,7	11,3	0,0	0,0	0,0	83,0	1,00	242,3
HAB.03	21 Diciembre 1hs	-5.258	0,0	5,7	11,3	0,0	0,0	0,0	83,0	1,00	242,4
HAB.04	21 Diciembre 1hs	-5.257	0,0	5,7	11,3	0,0	0,0	0,0	83,0	1,00	242,3
HAB.05	21 Diciembre 1hs	-5.258	0,0	5,7	11,3	0,0	0,0	0,0	83,0	1,00	242,4
HAB.06	21 Diciembre 1hs	-5.745	0,0	5,8	18,3	0,0	0,0	0,0	75,9	1,00	239,7
HAB.CURTA DURADA	21 Diciembre 1hs	-4.814	0,0	1,6	7,8	0,0	0,0	0,0	90,6	1,00	453,6
MAG.NET	21 Diciembre 1hs	-1.955	0,0	4,0	42,4	0,0	0,0	0,0	53,6	1,00	175,0
OFFICE	21 Diciembre 1hs	-2.750	0,0	2,0	21,8	0,0	0,0	0,0	76,2	1,00	358,2
PAS	21 Diciembre 1hs	-2.591	0,0	11,2	64,5	0,0	0,0	0,0	24,3	1,00	62,6

Dónde:

- GTH: Carga térmica total (W)
- RSC: Ganancias por radiación solar (% carga total)
- TEN: Transmisión a través de la envolvente (% carga total)
- TPA: Transmisión por particiones y huecos (% carga total)
- OC: Fuentes internas ocupación (% carga total)
- IL: Fuentes internas iluminación (% carga total)
- EQ: Fuentes internas equipos (% carga total)
- VE: Ventilación e infiltraciones (% carga total)
- ESHF: Factor de carga sensible del espacio

7 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La potencia térmica nominal instalada en el conjunto de las instalaciones es de , siendo - la superficie útil total de los espacios acondicionados. A continuación, se describen las características principales de los sistemas de climatización elegidos:

7.1 Justificación del sistema elegido

La elección de los subsistemas se ha realizado teniendo como objetivos preferentes la eficiencia energética del edificio y el bienestar térmico de los ocupantes, para ello se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Compartimentación del edificio, espacios acondicionados.
- Condiciones operacionales, actividad y uso de cada espacio.

- Simultaneidad de utilización.
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones.
- Cámaras y recintos disponibles para los dispositivos de la instalación.
- Protección del medio ambiente.

8 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la verificación de los requisitos descritos en la IT 1.1.2. y relacionados a continuación:

8.1 Calidad térmica del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en la IT 1.1.4.1.1.

La siguiente tabla contiene los distintos espacios climatizados del edificio, indicando para cada uno de ellos los parámetros del bienestar térmico que se han elegido para el diseño y dimensionado de sus instalaciones térmicas. En los apartados siguientes se justifica esta elección.

PARÁMETROS DE BIENESTAR TÉRMICO ESPACIOS EN ICO						
Espacio	Condiciones operacionales	Temperatura operativa verano (°C)	Humedad relativa verano (%)	Temperatura operativa invierno (°C)	Humedad relativa invierno (%)	Velocidad media del aire zona ocupada (m/s)
CONTROL	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
ES-010	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.01	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.02	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.03	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.04	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.05	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.06	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
HAB.CURTA DURADA	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
MAG.NET	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
OFFICE	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18
PAS	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18

8.1.1 Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

Teniendo en cuenta una actividad sedentaria de 1,2 met, un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1,0 clo en invierno, y un PPD menor al 10%, los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo (< 0,1 m/s), deben estar comprendidos entre los límites que reproducimos a continuación:

Estimación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción se ha empleado una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C, mientras que para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo ha sido de 25°C.

8.1.2 Velocidad media del aire

La velocidad media del aire en zona ocupada se limitará al valor que aparece en la tabla anterior, obtenido de acuerdo con el apartado IT.1.1.4.1.3. del RITE, difusión por mezcla a la temperatura seca ambiente, para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes del 15%.

8.2 Calidad del aire interior

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2., los locales en los que se realice alguna actividad humana dispondrán de un sistema de ventilación que aporte suficiente caudal de aire exterior para evitar la formación de altas concentraciones de contaminantes.

8.2.1 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación de cada espacio se obtiene en función del uso del local, del número de ocupantes y en algunos casos de la superficie útil, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación en el caso de edificios de viviendas, y en el resto de los edificios la norma UNE-EN 16798-3 "Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de eficiencia para los sistemas de ventilación y climatización". Los niveles de ventilación asignados a cada espacio son los que aparecen en la siguiente tabla:

AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS EN ICO						
Espacio	Calidad de aire interior			Caudal total (l/s)	Renov. (1/h)	Notas
	Criterio	l/s/per.	l/s/m ²			
CONTROL	IDA1 (Calidad óptima)	20,00	-	40,00	2,69	70,0%R.s.
ES-010	IDA1 (Calidad óptima)	20,00	-	20,00	4,47	
HAB.01	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	26,23	70,0%R.s.
HAB.02	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	26,31	70,0%R.s.
HAB.03	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	26,31	70,0%R.s.
HAB.04	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	26,31	70,0%R.s.
HAB.05	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	26,31	70,0%R.s.
HAB.06	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	23,82	70,0%R.s.
HAB.CURTA DURADA	Ventilación Otros (máximo)	-	-	555,00	53,78	70,0%R.s.
MAG.NET	IDA1 (Calidad óptima)	20,00	-	40,00	3,68	
OFFICE	IDA1 (Calidad óptima)	20,00	-	80,00	10,72	
PAS	IDA1 (Calidad óptima)	20,00	-	80,00	1,99	70,0%R.s.

En general se utilizará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona (A), salvo en los espacios no dedicados a ocupación humana permanente, o bien en aquellos en los que el número de personas no esté definido, en los que se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie (D). Las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 del RITE relacionan la calidad de aire interior IDA con los caudales de aire exterior que es necesario suministrar dependiendo del método utilizado.

8.2.2 Aire de extracción

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2.5. sólo el aire de categoría AE 1 (bajo nivel de contaminación) podrá ser retornado a los locales, y el de categoría AE 2 (moderado nivel de contaminación) usado como aire de transferencia desde un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 (alto y muy alto nivel de contaminación) no puede ser empleado en ningún caso como aire de recirculación o de transferencia.

8.3 Exigencia de higiene

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en las redes de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

8.4 Exigencia de calidad del ambiente acústico

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

8.4.1 Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

8.4.2 Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

8.4.3 Ruidos y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

8.4.4 Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

8.4.5 Conducciones hidráulicas

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

8.4.6 Equipos de aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

8.4.7 Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

9 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se opta por el procedimiento simplificado definido en la IT 1.2.2 para asegurar el cumplimiento de esta exigencia. Esta opción se basa en la adopción de medidas destinadas a la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante la verificación de los valores límite y soluciones especificadas en los apartados siguientes.

9.1 Generación de calor y frío.

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de los generadores, ajustar la potencia a la demanda térmica real y

reducir la potencia de diseño en proyecto, se han tenido en cuenta los siguientes criterios de cálculo:

- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a un percentil del 99% para todos los tipos de edificios en general.
- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a un percentil del 1% para todos los tipos de edificios en general.
- Como excepción, para edificios con usos especiales, como hospitales, museos, etc. se ha tenido en cuenta un percentil del 99,6% para las cargas máximas de invierno y uno del 0,4% para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano.

El procedimiento de análisis que se ha utilizado obtiene las cargas térmicas de cada espacio para todas las horas de un día tipo de cada mes. De esta manera se obtienen los valores de la carga máxima simultánea de cada sistema, así como las cargas parciales y mínimas, valores que se han utilizado para la selección del tipo y de la potencia de cada una de las plantas generadoras.

9.2 Redes de tuberías y conductos.

9.2.1 Aislamiento térmico.

En aplicación del apartado IT 1.2.4.2. todas las tuberías y accesorios, así como los equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran, o fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados.

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de tuberías no superarán el 4% de la potencia máxima que transportan. En ningún caso el espesor será menor al indicado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

En los anexos a este proyecto correspondientes a los métodos y al detalle de los cálculos se justifica el cumplimiento de esta exigencia utilizando el procedimiento alternativo, siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241.

Los anexos justifican documentalmente por cada tramo, el espesor empleado del material aislante elegido, las pérdidas o ganancias de calor y las pérdidas totales de la red.

9.2.2 Potencia específica.

Los anexos de cálculo incluyen la justificación, para cada circuito hidráulico, de la potencia específica de los sistemas de bombeo (SFP) y la categoría a la que pertenecen los sistemas de ventilación y acondicionamiento, verificando que se cumplen las siguientes limitaciones:

Tipo de sistema	Sistemas de acondicionamiento	Sistemas de ventilación
Ventilador impulsión	SFP4	SFP3
Ventilador retorno	SFP3	SFP2

Las redes de tuberías se han diseñado para conseguir el mayor equilibrado posible de las distintas unidades terminales, posteriormente se han insertado válvulas de equilibrado para conseguir un ajuste óptimo.

9.3 Control.

Todos los subsistemas de climatización se dotarán de los correspondientes sistemas de control automático necesarios para mantener en los locales las condiciones de diseño ajustando el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

La tabla siguiente describe el equipamiento mínimo de los sistemas de control automático que se emplearán para el control de las instalaciones, de acuerdo con el apartado IT 1.2.4.3.:

Categorías de control de las condiciones termohigrométricas:

- THM-C0: Ventilación.
- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Métodos de control de la calidad del aire interior:

- IDA-C1: El sistema funciona continuamente.

- IDA-C2: Control manual. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3: Control por tiempo. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4: Control por presencia. El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
- IDA-C5: Control por ocupación. El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
- IDA-C6: Control directo. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO₂ o VOCs).

10 ESTIMACIÓN DE CONSUMOS

En este apartado se desglosan los consumos mensual y anual expresados en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono de cada uno de los sistemas diseñados.

Para obtener estos resultados se ha seguido un método de cálculo de simulación detallada en el que se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Año meteorológico, condiciones operacionales anuales y factores de rendimiento definidos en los documentos reconocidos relativos a la limitación de la demanda y calificación energética, utilizados en los programas oficiales LIDER y CALENER.
- Procedimiento de cálculo de ganancias instantáneas, conversión a cargas térmicas y demanda de energía siguiendo los métodos descritos en el anejo de cálculo.
- Conversiones de energía final a energía primaria y a emisiones de CO₂ según los coeficientes de paso suministrados por IDAE y utilizados en los programas oficiales mencionados anteriormente.

CONSUMOS ENERGÉTICOS Y EMISIONES SISTEMAS TÉRMICOS EDIFICIO COMPLETO								
Mes	Demanda Refrig. kWh	Demanda Calef. kWh	E. Final Refrig. kWh	E. Final Calef. kWh	E. Primaria Refrig. kWh	E. Primaria Calef. kWh	Emisiones CO ₂ Refrig. kg	Emisiones CO ₂ Calef. kg
Enero	0,0	11.201,1	0,0	11.201,1	0,0	13.239,7	0,00	3.483,54
Febrero	0,0	9.091,4	0,0	9.091,4	0,0	10.746,0	0,00	2.827,43
Marzo	0,0	8.129,6	0,0	8.129,6	0,0	9.609,2	0,00	2.528,32
Abril	0,0	5.718,8	0,0	5.718,8	0,0	6.759,6	0,00	1.778,54
Mayo	0,0	2.905,3	0,0	2.905,3	0,0	3.434,1	0,00	903,56
Junio	653,8	279,1	653,8	279,1	1.548,2	329,9	216,40	86,81
Julio	9.969,8	2,1	9.969,8	2,1	23.608,5	2,5	3.300,00	0,66
Agosto	10.605,6	0,0	10.605,6	0,0	25.114,1	0,0	3.510,46	0,00
Septiembre	4.794,0	129,5	4.794,0	129,5	11.352,3	153,1	1.586,83	40,29
Octubre	27,8	1.858,0	27,8	1.858,0	65,8	2.196,2	9,19	577,85
Noviembre	0,0	6.259,7	0,0	6.259,7	0,0	7.399,0	0,00	1.946,77
Diciembre	0,0	9.695,0	0,0	9.695,0	0,0	11.459,5	0,00	3.015,14
Total anual	26.051,0	55.269,8	26.051,0	55.269,8	61.688,8	65.328,8	8.622,88	17.188,89

11 EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

A continuación, se relacionan todos los equipos agrupados por sistemas térmicos, indicando tanto el tipo de energía necesaria para su funcionamiento como la potencia demandada.

12 COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS ALTERNATIVOS

Al tratarse de un edificio cuya potencia térmica instalada es inferior a 70 kW, no es necesaria la comparación del sistema elegido con otros alternativos.

13 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

La correcta aplicación de esta exigencia debe verificarse a través de los requisitos descritos en la IT 1.3.2 que relacionamos a continuación:

13.1 Protección contra incendios

Esta exigencia se verifica a través del documento básico CTE-SI Seguridad en caso de incendio, y en particular los siguientes requisitos del apartado SI.1 Propagación interior:

13.1.1 SI. Apartado 2.2. Locales y zonas de riesgo especial.

Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas en esta reglamentación deberán ser compatibles con las de compartimentación establecidas en el DB.

A estos efectos se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

13.1.2 SI. Apartado 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

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 las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

ANEJO 1: MÉTODOS DE CÁLCULO

1 DATOS DE PARTIDA Y BASES DE CÁLCULO

El cálculo térmico y energético se realiza de acuerdo con el "Documento de Condiciones de Aceptación de Programas Informáticos Alternativos", editado por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Este documento describe las bases de funcionamiento de los programas oficiales LIDER y CALENER, en particular:

- Nivel mínimo de modelización, hipótesis comunes y valores por defecto.
- Datos climáticos oficiales de un año tipo generados hora a hora (8760 registros) para cada una de las capitales de provincia y ciudades autónomas.
- Catálogo de materiales del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción.
- Condiciones operacionales tipo para Viviendas y No Residencial.
- Factores de corrección de equipos (CALENER_VYP y CALENER_GT).

También se tienen en cuenta las prescripciones del RITE-2007 (R.D. 47/2007), en especial las que afectan a las condiciones de cálculo y ventilación:

- Calidad térmica del ambiente. Condiciones interiores.
- Calidad aire interior. Ventilación. IDA y CTE-HS3

2 OPERATIVA DE CÁLCULO

La secuencia de cálculo que se ha seguido es la siguiente:

- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 8760 horas del año tipo oficial.
- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 24 horas del día tipo de cada mes obtenidas sus condiciones según las normas UNE 100001 y UNE 100014.
- Conversión de las ganancias instantáneas a carga térmica supuesta constante la temperatura interior de los locales.
- Selección de la potencia nominal de los equipos y unidades terminales en base a las cargas térmicas correspondientes a los días tipo de cada mes.
- Cálculo de la potencia de suministro/extracción de los equipos acondicionadores teniendo en cuenta las cargas térmicas obtenidas para el año tipo y la variación de las temperaturas de consigna de acuerdo a las condiciones operacionales.
- Obtención de la demanda de energía teórica.
- Simulación del funcionamiento de los equipos y unidades terminales.
- Cálculo del consumo energético y de las emisiones de CO₂.

A continuación, se describen de forma detallada cada uno de los métodos de cálculo utilizados en estos procesos.

3 GANANCIAS INSTANTÁNEAS

Las ganancias térmicas instantáneas representan los flujos de calor que entran (positivos) o salen (negativos) del espacio acondicionado. A continuación, se detalla el cálculo de estas ganancias según su procedencia.

3.1 Ganancias por radiación solar a través de cerramientos semitransparentes

La ganancia solar $Q_{GAN,t}$ en un instante t , sobre una superficie acristalada de área A y con una fracción de vidrio de FV viene dada por la expresión:

$$Q_{GAN,t} = I_{TR} \cdot A \cdot FV$$

Donde:

I_{TR} : Radiación máxima que atraviesa la superficie acristalada (W/m^2)

La energía que atraviesa el cerramiento semitransparente viene dada por la radiación transmitida más la absorbida que es devuelta hacia el interior.

$$I_{TR} = I_D' \cdot \tau_D + I_a \cdot \tau_a + (\alpha_D \cdot I_D' + \alpha_a \cdot I_a) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}$$

I'_D : Radiación directa sobre la superficie soleada del cerramiento (W/m^2)

τ_D : Transmisividad del vidrio a incidencia real.

τ_d : Transmisividad del vidrio a incidencia normal.

α_D : Absortividad del vidrio a incidencia real.

α_d : Absortividad del vidrio a incidencia normal.

h_i : Coeficiente de convección interior ($W/m^2 \cdot K$)

h_e : Coeficiente de convección exterior ($W/m^2 \cdot K$)

El factor solar resultante del cerramiento semitransparente para las condiciones de radiación definidas tendría la siguiente forma:

$$FS = \frac{I_{TR}}{I_T} = \frac{I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}}{I_D + I_d}$$

Se realiza el cálculo de la posición solar en cada instante, calculando la fracción soleada y sombreada de cada cerramiento semitransparente, teniendo en cuenta para ello tanto las sombras producidas por el propio edificio como las debidas a los obstáculos de sombra que se hayan definido.

El documento de "Aceptación de programas Informáticos alternativos" a LIDER y CALENER da los siguientes valores por defecto:

- Coeficiente de reflexión de las superficies adyacentes 0,2.
- Resistencia superficial exterior convectivo-radiante ($1/h_e$): $0,04 \text{ m}^2 \cdot K/W$
- Resistencia superficial interior convectivo-radiante ($1/h_i$): $0,13 \text{ m}^2 \cdot K/W$

Los valores de la transmisividad y absortividad de los vidrios se obtienen partiendo del factor solar dado por el fabricante y aplicando las tablas 4.2 y 4.3 de este documento.

3.2 Transmisión a través de paredes y techos

En este apartado se contemplan los cerramientos opacos de separación con el ambiente exterior, exceptuando los que no reciben directamente los rayos solares.

La ganancia instantánea se debe tanto a la diferencia de temperaturas del aire en contacto con sus caras interiores y exteriores, como a la radiación solar absorbida por las superficies exteriores.

Se requiere un método de cálculo en régimen transitorio ya que tanto la radiación solar como la temperatura exterior varían con el tiempo, además la inercia térmica del cerramiento influye en el almacenamiento de calor y por tanto en el retardo en la transmisión térmica.

La ganancia instantánea para cada hora se calcula suponiendo que la transferencia de calor se realiza en modo transitorio, de forma periódica y unidimensional, utilizando los Factores de respuesta periódicos normalizados (CTSFs):

$$Q_{GAN,t} = \sum_{n=0}^{23} c_j \cdot UA (t_{sa,t-n\Delta} - t_{ai})$$

Donde:

A : Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).

U : Transmitancia térmica del cerramiento ($W/m^2 \cdot K$).

$t_{sa,t-n\Delta}$: Temperatura sol aire en el instante $t-n\Delta$.

Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.

t_{ai} : Temperatura de consigna del espacio supuesta constante.

c_j : Factores de respuesta según el tipo de cerramiento.

Los coeficientes CTSFs de cada tipo constructivo se obtienen por el método del volumen finito implícito unidimensional (FVM) en función de las distintas capas de materiales que lo componen.

La temperatura sol-aire es una temperatura ficticia que sirve para corregir el efecto de la convección y de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \cdot \frac{I_T}{h_e} - h_r \cdot \frac{(t_{ec} - t_c)}{h_e}$$

Donde:

t_{sa} : Temperatura sol-aire para un día y una hora dadas ($^{\circ}C$).

t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida según día y hora ($^{\circ}C$).

I_T : Radiación solar incidente en la superficie (W/m^2).

h_e : Coeficiente de termotransferencia de la superficie exterior ($W/m^2 \cdot ^{\circ}C$).

h_r : Coeficiente de radiación de la superficie exterior ($W/m^2 \cdot ^{\circ}C$).

t_c : Temperatura de cielo según día y hora ($^{\circ}C$).

α : Absortividad de la superficie frente la radiación solar (depende del color).

3.3 Transmisión excepto paredes y techos.

En este apartado se tratan las particiones interiores de separación entre espacios, así como los cerramientos de la envolvente que no están expuestos a la radiación solar.

También se calcula según este método las ganancias por conducción a través de cerramientos semitransparentes.

Las ganancias instantáneas se calculan en régimen permanente ya que las condiciones de contorno se mantienen prácticamente constantes y además se trata de cerramientos de poca masa, con lo cual su inercia térmica es despreciable.

$$Q_{GAN,t} = U \cdot A \cdot (t_i - t_{ai})$$

Donde:

U : Transmitancia del cerramiento ($W/m^2 \cdot ^\circ C$).

A : Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).

t_i : Temperatura del lado contiguo ($^\circ C$).

t_{ai} : Temperatura interior del espacio supuesta constante ($^\circ C$).

3.4 Ganancias debidas a la ventilación de aire exterior e infiltraciones

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior introducido en los locales por medio de la ventilación, o a causa de las infiltraciones por los huecos del edificio. Estas ganancias se consideran convectivas y pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 1,23 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{aes} \cdot F_{u_t} \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.

$\dot{V}_{aes}$: Caudal de aire exterior (l/s).

t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida ($^\circ C$).

t_{ai} : Temperatura del espacio interior supuesta constante ($^\circ C$).

F_{u_t} : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 3010 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{aes} \cdot F_{u_t} \cdot (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$: Ganancia de calor latente en el instante t (W).

f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.

$\dot{V}_{aes}$: Caudal de aire exterior (l/s).

X_{ec} : Humedad específica exterior corregida ($kg\ agua/kg\ aire$).

X_{ai} : Humedad específica del espacio interior ($kg\ agua/kg\ aire$).

F_{u_t} : Factor de utilización de la ventilación para el instante t .

3.5 Ganancia de calor debida a fuentes internas

En este apartado se agrupan las ganancias de calor debida a los elementos existentes en el interior de los locales a acondicionar. Estos son las personas, la iluminación, los equipos eléctricos y los térmicos.

3.5.1 Ocupación

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_{os} \cdot n \cdot F_{u_t}$$

Donde:

Q_{os} : Ganancia sensible por persona (W). Depende del tipo de actividad.

n : Número de ocupantes.

F_{u_t} : Factor de ocupación para el instante t .

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_{oi} \cdot n \cdot F_{u_t}$$

Donde:

Q_{oi} : Ganancia latente por persona (W). Depende del tipo de actividad.

n : Número de ocupantes.

F_{u_t} : Factor de ocupación para el instante t .

3.5.2 Iluminación

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de luminarias instaladas.

$$Q_{GAN,t} = Q_i \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

Q_i : Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

n : Número de luminarias.

Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t .

Se considera que 80% del calor se disipa por radiación y el resto por convección.

3.5.3 Equipos eléctricos y térmicos

Calor generado por los aparatos eléctricos o térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_{e_s} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

Q_{e_s} : Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

n : Número de aparatos.

Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t .

Se considera que el 70% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

Donde:

Q_{e_l} : Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo.

n : Número de aparatos.

Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t .

4 CARGA TÉRMICA A PARTIR DE GANANCIAS INSTANTÁNEAS

La carga térmica depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, del tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las fracciones correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas térmicas.

Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio del método de las series radiantes temporales (RTSM):

$$Q_{REF,t} = r_0 \cdot Q_{GAN,t} + r_1 \cdot Q_{GAN,t-\Delta} + r_2 \cdot Q_{GAN,t-\Delta 2} + \dots + r_{23} \cdot Q_{GAN,t-\Delta 23}$$

$Q_{TER,t}$: Carga térmica para el instante t (w).

Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.

$r_0, r_1 \dots r_{23}$: Factores RTF.

Se utilizan dos juegos de factores RTF, uno para las ganancias solares y otro para las no solares. Estos coeficientes se obtienen en función de la geometría de cada zona y de la composición de los cerramientos que la delimitan.

5 CÁLCULO DE LA POTENCIA DEMANDADA POR EL EQUIPO

El cálculo de la carga térmica se realiza admitiendo una temperatura constante en el interior del espacio acondicionado, sin embargo este supuesto no es real ya que el equipo de climatización, en la mayoría de las ocasiones, no tiene un funcionamiento continuo.

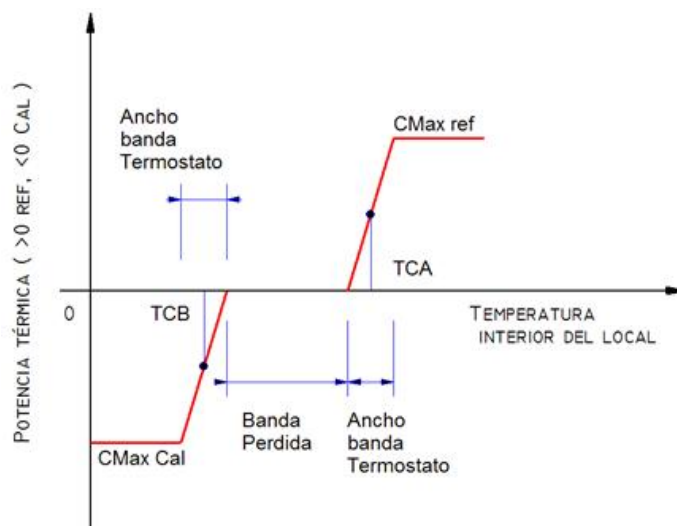
Por ejemplo, una parada nocturna o durante fin de semana hace que la temperatura interior del local oscile libremente. Cuando el equipo arranca las condiciones de partida son muy diferentes a las que se tomaron para el cálculo de la carga térmica, y por tanto la potencia del equipo podrá ser muy superior.

Por tanto la potencia de extracción es la cantidad de calor eliminado o añadido realmente por el sistema de climatización de una zona, bajo la hipótesis de que la temperatura de la zona no es constante con el tiempo.

El efecto que esta desviación de la temperatura interior tiene sobre la carga térmica resultante se resuelve utilizando el concepto de función de transferencia.

Se requieren datos adicionales como son las características del equipo acondicionador y las condiciones operacionales de utilización del local, que describe el modo de funcionamiento a lo largo de un año tipo, con los periodos de parada y los periodos de ajuste a temperatura de consigna alta y baja.

Se ha utilizado un modelo termostático de control proporcional con banda perdida y gamas dobles de reducción de la sección de paso. TCA y TCB representan las temperaturas de consigna Alta y Baja respectivamente.



De este modo se supone que existe una relación lineal entre las desviaciones de la temperatura interior del local con respecto a la temperatura de consigna y el calor extraído por el sistema, según la ecuación:

$$ER_t = W_t + S \cdot t_{rt}$$

Donde:

ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t .

t_{rt} : Temperatura del aire en el espacio en el tiempo t .

W y S : Parámetros que caracterizan el rendimiento del equipo de climatización y que están relacionados con la capacidad máxima de calefacción y refrigeración, y con el ancho de banda del termostato.

La función de transferencia que relaciona la velocidad de extracción de calor con la temperatura del aire ambiente tiene la forma siguiente:

$$\sum_{i=0}^1 p_i \cdot (ER_{t-\Delta} - Q_{t-\Delta}) = \sum_{i=0}^2 g_i \cdot (T_{rc} - T_{r,t-\Delta})$$

Donde:

ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t .

g_i y p_i : Coeficientes de la función de transferencia.

Q_t : Carga térmica a temperatura constante para el instante t .

T_{rc} : Temperatura ambiental supuestamente constante.

T_{rt} : Temperatura ambiental resultante.

Δ : Incremento de tiempos igual a 1 hora.

Los coeficientes de la función de transferencia g se obtienen según el tipo de construcción, de la transmitancia hacia los alrededores y del nivel de ventilación e infiltraciones.

Las dos ecuaciones anteriores pueden resolverse simultáneamente para ER_t , teniendo en cuenta que nunca se podrán superar las capacidades máximas del equipo de climatización, ER_{max} y ER_{min} , para refrigeración y calefacción respectivamente.

De esta forma se obtienen las potencias reales de acondicionamiento así como la evolución de la temperatura en el interior del local para cada instante de funcionamiento.

6 CÁLCULO DE LA DEMANDA TÉRMICA Y EMISIONES DE CO2

La demanda térmica se obtiene integrando las potencias de calefacción y refrigeración calculadas según el procedimiento descrito en el apartado anterior, para el período de funcionamiento de las instalaciones.

El consumo de energía final se calcula simulando el comportamiento de los equipos de climatización en base a los datos de consumo del fabricante y aplicando los factores de corrección por funcionamiento a carga parcial, por variación de las condiciones de temperatura y humedad que afectan a los equipos, etc...

Los factores de corrección que se utilizan son los utilizados por el programa oficial CALENER, descritos en el documento "Condiciones de aceptación de programas informáticos alternativos", editados por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Utilizando los coeficientes de paso de energía final a energía primaria y a emisiones de CO2 se obtienen tanto las necesidades energéticas, como los costes de operación y los niveles de emisiones contaminantes.

Los coeficientes de paso que aparecen en la tabla siguiente son los proporcionados por el IDAE en el documento de referencia mencionado anteriormente:

Tipo de energía	Coefficiente de paso a energía primaria: kWhep / kWhef	Coefficiente de paso a emisiones kg CO2 / kWhef
Gas Natural	1,195	0,252
GLP	1,204	0,254
Gasóleo	1,182	0,311
Fuel-oil	1,182	0,311
Carbón doméstico	1,084	0,472
Biomasa y biocarburantes	1,037	0,018
Biomasa densificada, pellets	1,113	0,018
Electricidad conv. Peninsular	2,368	0,331
Electricidad conv. Extrapeninsular (Canarias)	2,994	0,776
Electricidad conv. Extrapeninsular (Baleares)	3,049	0,932
Electricidad conv. Extrapeninsular (Ceuta y Melilla)	2,790	0,721

7 RADIACIÓN SOLAR

Se sigue el método desarrollado por Bird y Hulstrom (modelo "C" de Iqbal) basado en la identificación de coeficientes de atenuación extraterrestre debida a los elementos que constituyen la atmósfera: polvo, vapor de agua, ozono, otros gases, etc...

7.1 Radiación total incidente sobre una superficie horizontal

$$I_{Th} = I_n \cdot \cos \theta_z + I_{dh}$$

Donde:

I_{Th} : Radiación total sobre superficie horizontal (w/m²).

I_n : Radiación directa según los rayos solares (w/m²).

I_{dh} : Radiación difusa sobre superficie horizontal (w/m²).

θ_z : Ángulo cenital, formado entre los rayos solares y la vertical del lugar (°).

$$I_n = 0,9751 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_r \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_a$$

ND: Día del año Juliano.

I_{sc} : Constante solar (1367 w/m²).

τ_r : Coef. Transmisión por escáterin o cambio de dirección de la radiación solar debido a las moléculas del aire.

τ_o : Coef. Transmisión debida a la absorción del ozono.

τ_g : Coef. Transmisión debida a la absorción por la mezcla uniforme de gases (excepto ozono y vapor de agua).

τ_w : Coef. Transmisión debida a la absorción del vapor de agua.

τ_a : Coef. Transmisión tanto por absorción como por cambio de dirección de la radiación solar debido a la presencia de aerosoles.

$$I_{dh} = I_{dr} + I_{da} + I_{dm}$$

I_{dr} : Radiación debida a la difusión por moléculas de aire (difusión por Rayleigh) (w/m²).

I_{da} : Radiación difusa debida a los cambios de dirección por aerosoles (w/m²).

I_{dm} : Radiación difusa por múltiples reflexiones entre la tierra y la atmósfera (w/m²)

$$I_{dr} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_{aa} \cdot 0,5 \cdot (\frac{1 - \tau_r}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

τ_{aa} : Coef. Transmisión exclusivamente debida a la absorción por los aerosoles.

m_a : Masa óptica del aire.

$$I_{da} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_{aa} \cdot F_c \cdot (\frac{1 - \tau_{as}}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

τ_{as} : Coef. Transmisión exclusivamente debida a la difusión por los aerosoles.

F_c : Representa el tanto por ciento de energía que ante una dispersión con aerosoles va hacia delante.

$$I_{dm} = (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{dr} + I_{da}) \cdot \frac{\rho_g \cdot \rho'_a}{1 - \rho_g \cdot \rho'_a}$$

ρ_g : Coeficiente de reflexión de los alrededores a la superficie estudiada (albedó).

ρ_a : Coeficiente de reflexión múltiple del cielo (albedó de la atmósfera).

7.2 Radiación total incidente sobre una superficie inclinada

$$I_T = I_D + I_d$$

Donde:

I_T : Radiación total sobre superficie inclinada (W/m^2).

I_D : Radiación directa sobre superficie inclinada (W/m^2).

I_d : Radiación total difusa (W/m^2).

$$I_D = I_n \cdot \cos(i)$$

i : Ángulo de incidencia, formado entre la dirección de los rayos solares y la normal a la superficie considerada ($^\circ$).

$$I_d = I_{dat} + I_{dre}$$

I_{dat} : Radiación difusa desde la atmósfera (W/m^2).

I_{dre} : Radiación difusa reflejada (W/m^2).

$$I_{dat} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot I_{dh}$$

η : Inclinación de la superficie sobre la horizontal ($^\circ$).

$$I_{dre} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot \rho_{\varepsilon} \cdot (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{dh})$$

8 CAUDAL DE INFILTRACIONES

El caudal de infiltraciones se calcula mediante un método de zona única, es decir, para todos los espacios del edificio al mismo tiempo. Este método consiste en calcular el número de renovaciones hora del conjunto de espacios teniendo en cuenta la permeabilidad de los huecos y los defectos de la construcción del edificio.

Posteriormente se comprobará en cada espacio si la ventilación forzada compensa las infiltraciones.

En primer lugar se calculan los coeficientes de caudal normalizados a 1 Pa para todos los huecos del edificio, a partir del área de cada hueco y de su nivel de permeabilidad:

$$Q_{p100} = \frac{P_p \cdot A_p}{3,6} \text{ en l/s}$$

Q_{p100} : Caudal de infiltraciones debidas a la permeabilidad de huecos a 100 Pa, en l/s.

P_p : Permeabilidad del hueco en $m^3/(h \cdot m^2)$.

A_p : Área del hueco en m^2

$$C_p = \frac{Q_{p100}}{100^{0,67}}$$

C_p : Coeficiente de caudal del hueco a 1 Pa.

Seguidamente se calculan los coeficientes de caudal por defectos de la construcción para cada uno de los espacios del edificio:

$$Q_{d1} = \frac{R_d \cdot V_d}{3,6} \text{ en l/s}$$

Q_{d1} : Caudal de infiltraciones a 1Pa por defectos de la construcción.

V_d : Volumen interior del espacio (m^3).

R_d : Nivel de renovaciones/hora por defectos de la construcción según el tipo de edificio:

Vivienda unifamiliar: 0,30 1/h

Bloque de viviendas: 0,24 1/h

Otros usos: 0,1 1/h

$$C_d = \frac{Q_{d1}}{1^{0,67}} = Q_{d1}$$

C_d : Coeficiente de caudal por defectos de la construcción a 1 Pa.

Se supondrá que los huecos están repartidos uniformemente en las fachadas expuestas y no expuestas:

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos expuestos:

$$C_{Te} = 0,5 \cdot (\sum C_p + \sum C_d)$$

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos no expuestos:

$$C_{Te} = 0,5 \left(\sum C_p + \sum C_d \right)$$

La sobrepresión a que están sometidas las distintas zonas del edificio será:

$$\Delta P = F_p \cdot d \cdot \frac{v^2}{2} \text{ en Pa}$$

ΔP : Diferencia de presiones en Pa.

d : Densidad del aire en función de la altitud, en kg/m³.

v : Velocidad del viento, en m/s.

F_p : Factor de presión en función de la orientación:

Fachada expuesta: 0,25

Fachada no expuesta: -0,50

Elementos horizontales: -0,60

Caudal de infiltraciones por la fachada expuesta:

$$Q_e = C_{Te} (\Delta P_e)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por la fachada no expuesta

$$Q_n = C_{Te} (\Delta P_n)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por los huecos horizontales

$$Q_h = C_{Th} (\Delta P_h)^{0,67}$$

Para finalizar se calcula el número de renovaciones/hora generales para todos los espacios del edificio:

$$R_i = \frac{Q_e + Q_n + Q_h}{\sum V_d}$$

El caudal de infiltraciones en cada espacio será:

$$Q_i = R_i \cdot V_d$$

ANEJO 2. DETALLE DEL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Las hojas de carga térmica describen de forma exhaustiva el origen y cuantía de la carga térmica relacionada con cada uno de los espacios acondicionados, obtenida para el instante de cálculo más desfavorable teniendo en cuenta tanto la evolución de las condiciones climáticas exteriores como las condiciones operacionales internas de cada recinto.

Las cargas se agrupan en:

- Ganancia solar cristal: Debida a la radiación incidente en los cerramientos semitransparentes.
- Transmisión paredes y techo: Cerramientos opacos situados al exterior y soleados.
- Transmisión excepto paredes y techo: Cerramientos opacos al exterior en sombra, de separación con el terreno, particiones interiores y transmisión por cerramientos semitransparentes.
- Calor sensible interno: Aporte sensible debido a ocupantes, iluminación, aparatos eléctricos y térmicos situados en el interior del espacio.
- Calor sensible aire de ventilación: Debido al aire de ventilación e infiltraciones.
- Calor latente interno: Calor latente provocado por la actividad metabólica de los ocupantes y los aparatos que absorban o generen humedad.
- Calor latente aire de ventilación: Procedente del aire exterior cuyo contenido de humedad es diferente al del aire del interior de los locales.
- Carga total de refrigeración o calefacción: Sumatorio de los componentes anteriores al que además se le ha aplicado el coeficiente de seguridad correspondiente.

Los valores que aparecen con signo positivo son ganancias instantáneas o cargas de refrigeración, mientras que los negativos son de calefacción.

ABREVIATURAS Y UNIDADES:

Ts.: Temperatura seca (°C).

Th.: Temperatura húmeda (°C).

Hr.: Humedad relativa (%).

Xe.: Humedad específica (g/kg).

Or.: Orientación del cerramiento exterior.

Sup.: Superficie de cerramiento considerada (m²).

F.: Factor solar de un cerramiento semitransparente.

U.: Transmitancia térmica del cerramiento (W/m².°C).

GSC.: Energía que atraviesa la superficie semitransparente (W/m²).

G.Inst.: Ganancias instantáneas (W).

Carga Term.: Cargas térmica de calefacción o de refrigeración (según signo, en W).

Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C).

Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C).

Ud. Número de elementos del mismo tipo (personas, equipos...)

%Uso: Porcentaje de utilización definido por las condiciones operacionales para el instante considerado.

Tec: Temperatura seca exterior corregida (°C).

Xec: Humedad específica correspondiente a las temperaturas exteriores seca y húmeda corregidas (g/kg).

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA		FECHA CALCULO		21 Junio 16hs (17h 53m hora oficial)				
ESPACIO		CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
ACTIVIDAD		Exteriores		32,8	31,7	92,5	29,62	
C. OPERAC.		Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
DIMENSIONES		Diferencias		7,8	13,9	42,5	19,74	
VOLUMEN								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-017 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	15,31	0,330	52,9	69	68
								68
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	15,31		1,923	28,9	115	94
PV-043 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	15,97		1,692	25,0	0	0
PV-028 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,71		1,692	25,0	0	0
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	2,68		1,692	28,1	14	12
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,69		1,692	25,0	0	0
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	1,75		1,692	28,1	9	8
PV-035 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,77		1,692	28,1	62	51
								165
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			45,93	2,0	100	92	92	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	15,3	100	153	153	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	15,3	100	153	153	
							398	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima) (recuperador 70%)			40,00	32,8	100	115	115	
							115	
TOTAL CALOR SENSIBLE							746 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			29,02	2,0	100	58	58	
							58	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			40,00	29,62	100	2.375	2.375	
							2.375	
TOTAL CALOR LATENTE							2.433 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							3.338 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,92 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 218,02 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,2 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO							
FECHA									
ESPACIO	CONTROL	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)					
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)		
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57		
DIMENSIONES	15,31 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-		
VOLUMEN	53.590 l	Diferencias		-20,3	-	-	-		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-017 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	15,31	0,330	0,7	-103	-103	
								-103	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	15,31		1,923	10,9	-299	-299	
PV-043 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	15,97		1,692	21,0	0	0	
PV-028 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,71		1,692	21,0	0	0	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	2,68		1,692	12,9	-37	-37	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,69		1,692	21,0	0	0	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	1,75		1,692	12,9	-24	-24	
PV-035 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,77		1,692	12,9	-162	-162	
								-521	
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			45,93	2,0	0	0	0		
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	15,3	0	0	0		
Equipos estándar (W/m²)			10,00	15,3	0	0	0		
								0	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación IDA1 (Calidad óptima) (recuperador 70%)			40,00	0,7	100	-299	-299		
								-299	
TOTAL CALOR SENSIBLE								-924 W	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			40,00	3,57	0	0	0		
								0	
TOTAL CALOR LATENTE								0 W	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-970 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 63,33 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,5 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA		FECHA CÁLCULO		20 Julio 15hs (16h 58m hora oficial)				
ESPACIO		CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
ACTIVIDAD		Exteriores		34,0	31,7	85,1	29,10	
C. OPERAC.		Interiores		25,0	19,4	60,0	11,90	
DIMENSIONES		Diferencias		9,0	12,3	25,1	17,20	
VOLUMEN								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-021 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	4,60	0,330	59,0	20	21
								21
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-021 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES	4,60		1,923	29,5	40	32
PV-014 (tabique n/a)		TABIQUE.F4	6,94		1,692	29,5	53	42
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	8,12		1,692	25,0	0	0
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	6,97		1,692	25,0	0	0
PV-027 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	8,09		1,692	28,6	49	40
								114
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			27,61	1,0	100	28	28	
Iluminación estándar (W/m²)			15,00	4,6	100	69	69	
Equipos estándar (W/m²)			4,50	4,6	100	21	21	
							117	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			20,00	34,0	100	221	221	
							221	
TOTAL CALOR SENSIBLE							473 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			17,44	1,0	100	17	17	
							17	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			20,00	29,10	100	1.035	1.035	
							1.035	
TOTAL CALOR LATENTE							1.052 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							1.602 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 348,07 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,3 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	ES-010	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	4,60 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	16.108 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-021 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	4,60	0,330	0,7	-31	-31
								-31
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-021 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES		4,60	1,923	10,9	-90	-90
PV-014 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		6,94	1,692	10,9	-119	-119
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,12	1,692	21,0	0	0
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		6,97	1,692	21,0	0	0
PV-027 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,09	1,692	12,9	-111	-111
								-320
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			27,61	1,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			15,00	4,6	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			4,50	4,6	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			20,00	0,7	100	-499	-499	
								-499
TOTAL CALOR SENSIBLE								-850 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			20,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-893 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 193,93 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,4 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA		FECHA CÁLCULO		21 Junio 14hs (15h 53m hora oficial)				
ESPACIO	HAB.01	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	Exteriores		32,8	31,7	92,5	29,62	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
DIMENSIONES	21,77 m² x 3,500 m	Diferencias		7,8	13,9	42,5	19,74	
VOLUMEN	76.186 l							
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)	
VE-001 (puerta/ventana)	APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,57	0,70	170,2	372	314	
							314	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-013 (cubierta)	APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,77	0,330	63,0	87	86	
FA-002 (muro)	CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,50	0,730	45,4	50	50	
							136	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)	FORJADOS INTERIORES	21,77		1,923	28,9	163	126	
VE-001 (puerta/ventana)	APE2019.HUE.ZONA.C	2,57		2,030	32,8	41	34	
PV-044 (medianera/tabique)	TABIQUE.F4	12,15		1,692	25,0	0	0	
PV-021 (medianera/tabique)	TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0	
PV-004 (tabique n/a)	TABIQUE.F4	22,01		1,692	28,9	145	112	
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	3,351		0,360	32,8	9	7	
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	7,141		0,095	32,8	5	4	
							283	
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)		65,30	2,0	100	131	130		
Iluminación estándar (W/m²)		10,00	21,8	100	218	217		
Equipos estándar (W/m²)		10,00	21,8	100	218	217		
							565	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)		555,00	32,8	100	1.596	1.596		
							1.596	
TOTAL CALOR SENSIBLE							2.894 W	
CALOR LATENTE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)		41,25	2,0	100	82	82		
							82	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación Otros (máximo)		555,00	29,62	100	32.958	32.958		
							32.958	
TOTAL CALOR LATENTE							33.041 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							37.731 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.733,38 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 25,5 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.01	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	21,77 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	76.186 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-001 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,57	0,70	0,0	0	0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-013 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,77	0,330	0,7	-146	-146
FA-002 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,50	0,730	0,7	-141	-141
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	21,77		1,923	10,9	-425	-425
VE-001 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,57		2,030	0,7	-106	-106
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,15		1,692	21,0	0	0
PV-021 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
PV-004 (tabique n/a)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	10,9	-378	-378
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,351		0,360	0,7	-24	-24
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,141		0,095	0,7	-14	-14
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,30	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,8	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,8	0	0	0	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
TOTAL CALOR SENSIBLE							-5.388 W	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
TOTAL CALOR LATENTE							0 W	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-5.658 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 259,91 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,3 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO							
FECHA									
ESPACIO		HAB.02							
ACTIVIDAD		A.13.1: Zonas de hospitalización							
C. OPERAC.		NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h							
DIMENSIONES		21,70 m² x 3,500 m							
VOLUMEN		75.937 l							
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)	
VE-002 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,52	0,70	170,2	364	308	
		308							
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-010 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	63,0	86	85	
FA-003 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,55	0,730	45,4	50	50	
		135							
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES	21,70		1,923	28,9	163	125	
PV-045 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	25,0	0	0	
PV-022 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0	
VE-002 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,52		2,030	32,8	40	33	
PV-021 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0	
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	32,8	9	7	
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,040		0,095	32,8	5	4	
		170							
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	100	130	130		
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	216		
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	217		
		563							
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	32,8	100	1.596	1.596		
		1.596							
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.772 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			41,11	2,0	100	82	82		
		82							
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación Otros (máximo)			555,00	29,62	100	32.958	32.958		
		32.958							
TOTAL CALOR LATENTE								33.040 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								37.603 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,93									
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %									
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.733,18 W/m²									
Temperatura operativa resultante: 25,4 °C									
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.02	FECHA CALCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	21,70 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	75.937 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-002 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,52	0,70	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-010 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	0,7	-146	-146
FA-003 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,55	0,730	0,7	-142	-142
								-287
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	21,70		1,923	10,9	-423	-423
PV-045 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	21,0	0	0
PV-022 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
VE-002 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,52		2,030	0,7	-104	-104
PV-021 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	0,7	-24	-24
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,040		0,095	0,7	-14	-14
								-565
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACION			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
								-4.154
TOTAL CALOR SENSIBLE						-5.006 W		
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE						0 W		
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-5.256 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 242,28 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,5 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO							
FECHA									
ESPACIO		HAB.03							
ACTIVIDAD		A.13.1: Zonas de hospitalización							
C. OPERAC.		NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h							
DIMENSIONES		21,70 m² x 3,500 m							
VOLUMEN		75.937 l							
FECHA CÁLCULO		21 Junio 14hs (15h 53m hora oficial)							
CONDICIONES		Ts(°C)Th(°C)Hr(%)Xe(g/kg)							
Exteriores		32,831,792,529,62							
Interiores		25,017,850,09,88							
Diferencias		7,813,942,519,74							
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL		Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-003 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C		S	2,57	0,70	170,2	372	314
									314
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-001 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B		H	21,70	0,330	63,0	86	86
FA-004 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C		S	9,50	0,730	45,4	50	50
									135
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES		21,70		1,923	28,9	163	125
PV-023 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		22,01		1,692	25,0	0	0
VE-003 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C		2,57		2,030	32,8	41	34
PV-022 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		22,01		1,692	25,0	0	0
PV-046 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07		1,692	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS		3,253		0,360	32,8	9	7
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS		7,140		0,095	32,8	5	4
									170
CALOR SENSIBLE INTERNO				Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)				65,09	2,0	100	130	130	
Iluminación estándar (W/m²)				10,00	21,7	100	217	216	
Equipos estándar (W/m²)				10,00	21,7	100	217	217	
								563	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN				Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)				555,00	32,8	100	1.596	1.596	
								1.596	
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.779 W	
CALOR LATENTE INTERNO				Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)				41,11	2,0	100	82	82	
								82	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN				Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)				555,00	29,62	100	32.958	32.958	
								32.958	
TOTAL CALOR LATENTE								33.040 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN									37.610 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,93									
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %									
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.733,49 W/m²									
Temperatura operativa resultante: 25,4 °C									
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.03	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	21,70 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	75.937 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-003 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,57	0,70	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-001 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	0,7	-146	-146
FA-004 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,50	0,730	0,7	-141	-141
								-286
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	21,70		1,923	10,9	-423	-423
PV-023 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
VE-003 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,57		2,030	0,7	-106	-106
PV-022 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
PV-046 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	0,7	-24	-24
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,140		0,095	0,7	-14	-14
								-567
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
								-4.154
TOTAL CALOR SENSIBLE						-5.008 W		
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE						0 W		
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-5.258 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 242,35 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,5 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA								
ESPACIO		FECHA CÁLCULO						
ACTIVIDAD		21 Junio 14hs (15h 53m hora oficial)						
C. OPERAC.		CONDICIONES						
DIMENSIONES		Ts(°C)						
VOLUMEN		Th(°C)						
		Hr(%)						
		Xe(g/kg)						
		Exteriores						
		Interiores						
		Diferencias						
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-004 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,52	0,70	170,2	364	308
								308
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-016 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	63,0	86	85
FA-005 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,55	0,730	45,4	50	50
								135
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	21,70		1,923	28,9	163	125
VE-004 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,52		2,030	32,8	40	33
PV-023 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0
PV-047 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	25,0	0	0
PV-024 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	32,8	9	7
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,040		0,095	32,8	5	4
								170
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	100	130	130	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	216	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	217	
							563	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	32,8	100	1.596	1.596	
							1.596	
TOTAL CALOR SENSIBLE							2.773 W	
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			41,11	2,0	100	82	82	
							82	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	29,62	100	32.958	32.958	
							32.958	
TOTAL CALOR LATENTE							33.040 W	
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							37.603 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,93								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.733,15 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 25,4 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.04	FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	21,70 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	75.938 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-004 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,52	0,70	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-016 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	0,7	-146	-146
FA-005 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,55	0,730	0,7	-142	-142
								-287
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES		21,70	1,923	10,9	-423	-423
VE-004 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C		2,52	2,030	0,7	-104	-104
PV-023 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		22,01	1,692	21,0	0	0
PV-047 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07	1,692	21,0	0	0
PV-024 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		22,01	1,692	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS		3,253	0,360	0,7	-24	-24
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS		7,040	0,095	0,7	-14	-14
								-565
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
								-4.154
TOTAL CALOR SENSIBLE						-5.006 W		
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE						0 W		
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN							-5.257 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 242,27 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,5 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA								
ESPACIO		FECHA CÁLCULO		21 Junio 14hs (15h 53m hora oficial)				
ACTIVIDAD		CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.		Exteriores		32,8	31,7	92,5	29,62	
DIMENSIONES		Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
VOLUMEN		Diferencias		7,8	13,9	42,5	19,74	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-005 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,57	0,70	170,2	372	314
								314
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-008 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	63,0	86	86
FA-006 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,50	0,730	45,4	50	50
								135
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES	21,70		1,923	28,9	163	125
PV-048 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	25,0	0	0
PV-025 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0
VE-005 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,57		2,030	32,8	41	34
PV-024 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	32,8	9	7
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,140		0,095	32,8	5	4
								170
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	100	130	130	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	216	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	100	217	217	
								563
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	32,8	100	1.596	1.596	
								1.596
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.779 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			41,11	2,0	100	82	82	
								82
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	29,62	100	32.958	32.958	
								32.958
TOTAL CALOR LATENTE								33.040 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								37.610 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,93								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.733,49 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 25,4 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.05	FECHA CALCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
DIMENSIONES	21,70 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-	
VOLUMEN	75.937 l	Diferencias		-20,3	-	-	-	
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-005 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,57	0,70	0,0	0	0
								0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-008 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	21,70	0,330	0,7	-146	-146
FA-006 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	9,50	0,730	0,7	-141	-141
								-286
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	21,70		1,923	10,9	-423	-423
PV-048 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	12,07		1,692	21,0	0	0
PV-025 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
VE-005 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,57		2,030	0,7	-106	-106
PV-024 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,253		0,360	0,7	-24	-24
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,140		0,095	0,7	-14	-14
								-567
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			65,09	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	21,7	0	0	0	
								0
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACION			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
								-4.154
TOTAL CALOR SENSIBLE								-5.008 W
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
								0
TOTAL CALOR LATENTE								0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-5.258 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de calefacción por unidad de superficie: 242,35 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 20,5 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA								
ESPACIO	HAB.06	FECHA CÁLCULO						
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	21 Junio 14hs (15h 53m hora oficial)						
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	CONDICIONES						
DIMENSIONES	23,97 m² x 3,500 m	Ts(°C)		Th(°C)		Hr(%)	Xe(g/kg)	
VOLUMEN	83.890 l	Exteriores		32,8		31,7	92,5	29,62
		Interiores		25,0		17,8	50,0	9,88
		Diferencias		7,8		13,9	42,5	19,74
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-006 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,73	0,70	170,2	396	334
334								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-021 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	23,97	0,330	63,0	95	95
FA-007 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	10,56	0,730	45,4	56	55
150								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	23,97		1,923	28,9	180	138
VE-006 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,73		2,030	32,8	43	36
PV-015 (tabique n/a)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	28,9	145	112
PV-025 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	25,0	0	0
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	13,38		1,692	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,700		0,360	32,8	10	8
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,470		0,096	32,8	6	4
299								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			47,94	3,0	100	144	143	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	24,0	100	240	239	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	24,0	100	240	239	
622								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	32,8	100	1.596	1.596	
1.596								
TOTAL CALOR SENSIBLE 3.001 W								
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			30,28	3,0	100	91	91	
91								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	29,62	100	32.958	32.958	
32.958								
TOTAL CALOR LATENTE 33.049 W								
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								37.852 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94								
Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 1.579,24 W/m²								
Temperatura operativa resultante: 25,5 °C								
NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO						
FECHA		FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)				
ESPACIO	HAB.06	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Interiores		21,0	-	-	-	
DIMENSIONES	23,97 m² x 3,500 m	Diferencias		-20,3	-	-	-	
VOLUMEN	83.890 l							
GANANCIA SOLAR CRISTAL		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-006 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	S	2,73	0,70	0,0	0	0
0								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-021 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	23,97	0,330	0,7	-161	-161
FA-007 (muro)		CTE2006.MUR.ZONA.C	S	10,56	0,730	0,7	-157	-157
-317								
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	23,97		1,923	10,9	-468	-468
VE-006 (puerta/ventana)		APE2019.HUE.ZONA.C	2,73		2,030	0,7	-113	-113
PV-015 (tabique n/a)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	10,9	-378	-378
PV-025 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	22,01		1,692	21,0	0	0
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	13,38		1,692	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas		VARIOS	3,700		0,360	0,7	-27	-27
Puentes térmicos contorno de huecos		VARIOS	7,470		0,096	0,7	-15	-15
-1.000								
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			47,94	3,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	24,0	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	24,0	0	0	0	
0								
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACION			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	0,7	100	-4.154	-4.154	
-4.154								
TOTAL CALOR SENSIBLE								
-5.472 W								
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	3,57	0	0	0	
0								
TOTAL CALOR LATENTE								
0 W								
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-5.745 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 239,70 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,3 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	HAB.CURTA DURADA	FECHA CÁLCULO		21 Junio 16hs (17h 53m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		32,8	31,7	92,5	29,62	
DIMENSIONES	10,61 m² x 3,500 m	Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
VOLUMEN	37.152 l	Diferencias		7,8	13,9	42,5	19,74	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-011 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	10,61	0,330	52,9	48	47
								47
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES	10,61		1,923	28,9	80	66
PV-028 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,71		1,692	25,0	0	0
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	4,13		1,692	28,1	22	18
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	6,97		1,692	28,1	37	30
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,09		1,692	25,0	0	0
PV-050 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,67		1,692	25,0	0	0
								114
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			63,69	1,0	100	64	64	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	10,6	100	106	106	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	10,6	100	106	106	
								276
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)			555,00	32,8	100	1.596	1.596	
								1.596
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.033 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			40,23	1,0	100	40	40	
								40
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación Otros (máximo)			555,00	29,62	100	32.958	32.958	
								32.958
TOTAL CALOR LATENTE								32.998 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								36.783 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,92 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 3.465,25 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,2 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO							
FECHA		FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)					
ESPACIO		CONDICIONES <td>Ts(°C)</td> <td>Th(°C)</td> <td>Hr(%)</td> <td colspan="2">Xe(g/kg)</td>		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)		
ACTIVIDAD		Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57		
C. OPERAC.		Interiores		21,0	-	-	-		
DIMENSIONES		Diferencias		-20,3	-	-	-		
VOLUMEN									
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-011 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	10,61	0,330	0,7	-71	-71	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES	10,61		1,923	10,9	-207	-207	
PV-028 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,71		1,692	21,0	0	0	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	4,13		1,692	12,9	-57	-57	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	6,97		1,692	12,9	-96	-96	
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,09		1,692	21,0	0	0	
PV-050 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,67		1,692	21,0	0	0	
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)			
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)		63,69	1,0	0	0	0			
Iluminación estándar (W/m²)		10,00	10,6	0	0	0			
Equipos estándar (W/m²)		10,00	10,6	0	0	0			
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)			
Ventilación Otros (máximo) (recuperador 70%)		555,00	0,7	100	-4.154	-4.154			
TOTAL CALOR SENSIBLE		-4.585 W							
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)			
Ventilación Otros (máximo)		555,00	3,57	0	0	0			
TOTAL CALOR LATENTE		0 W							
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-4.814 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 453,56 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,5 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	MAG.NET	FECHA CÁLCULO		20 Julio 15hs (16h 58m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		34,0	31,7	85,1	29,10	
DIMENSIONES	11,17 m² x 3,500 m	Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
VOLUMEN	39.090 l	Diferencias		9,0	13,9	35,1	19,22	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-019 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	11,17	0,330	59,0	49	51
								51
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS INTERIORES		11,17	1,923	29,5	97	77
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,12	1,692	28,6	49	40
PV-017 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		19,79	1,692	29,5	151	121
PV-015 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		6,95	1,692	29,5	53	42
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		6,93	1,692	25,0	0	0
PV-050 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		11,67	1,692	25,0	0	0
								280
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			33,51	2,0	100	67	67	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	11,2	100	112	112	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	11,2	100	112	112	
								290
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			40,00	34,0	100	442	442	
								442
TOTAL CALOR SENSIBLE								1.063 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			21,16	2,0	100	42	42	
								42
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			40,00	29,10	100	2.312	2.312	
								2.312
TOTAL CALOR LATENTE								2.354 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								3.589 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 321,32 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,3 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO							
FECHA		FECHA CÁLCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)					
ESPACIO		CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)		
ACTIVIDAD		Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57		
C. OPERAC.		Interiores		21,0	-	-	-		
DIMENSIONES		Diferencias		-20,3	-	-	-		
VOLUMEN									
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CODIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-019 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	11,17	0,330	0,7	-75	-75	
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES		11,17	1,923	10,9	-218	-218	
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,12	1,692	12,9	-111	-111	
PV-017 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		19,79	1,692	10,9	-340	-340	
PV-015 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		6,95	1,692	10,9	-119	-119	
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		6,93	1,692	21,0	0	0	
PV-050 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		11,67	1,692	21,0	0	0	
CALOR SENSIBLE INTERNO				Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)				33,51	2,0	0	0	0	
Iluminación estándar (W/m²)				10,00	11,2	0	0	0	
Equipos estándar (W/m²)				10,00	11,2	0	0	0	
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN				Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)				40,00	0,7	100	-998	-998	
TOTAL CALOR SENSIBLE						-1.862 W			
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN				Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)				40,00	3,57	0	0	0	
TOTAL CALOR LATENTE						0 W			
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-1.955 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 175,01 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,2 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
FECHA		FECHA CÁLCULO		20 Julio 16hs (17h 58m hora oficial)				
ESPACIO		CONDICIONES <td>Ts(°C)</td> <td>Th(°C)</td> <td>Hr(%)</td> <td>Xe(g/kg)</td>		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
ACTIVIDAD		Exteriores		33,4	31,7	88,7	29,36	
C. OPERAC.		Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
DIMENSIONES		Diferencias		8,4	13,9	38,7	19,48	
VOLUMEN								
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-020 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	7,68	0,330	52,7	36	36
		36						
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES	7,68		1,923	29,2	62	52
PV-029 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	8,07		1,692	28,4	46	38
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	11,69		1,692	25,0	0	0
PV-030 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4	8,02		1,692	28,4	46	38
PV-012 (tabique n/a)		TABIQUE.F4	11,69		1,692	29,2	83	70
		198						
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			11,52	4,0	100	46	46	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	7,7	100	77	77	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	7,7	100	77	77	
		200						
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			80,00	33,4	100	826	826	
		826						
TOTAL CALOR SENSIBLE		1.260 W						
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			7,27	4,0	100	29	29	
		29						
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			80,00	29,36	100	4.687	4.687	
		4.687						
TOTAL CALOR LATENTE		4.717 W						
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN							6.275 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,94 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 817,37 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,3 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO							
ESPACIO	OFFICE	FECHA CALCULO		21 Diciembre 1hs (1h 50m hora oficial)					
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)		
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		0,7	0,1	90,0	3,57		
DIMENSIONES	7,68 m² x 3,500 m	Interiores		21,0	-	-	-		
VOLUMEN	26.869 l	Diferencias		-20,3	-	-	-		
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)	
CU-020 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	7,68	0,330	0,7	-52	-52	
-52									
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES		7,68	1,923	10,9	-150	-150	
PV-029 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,07	1,692	12,9	-111	-111	
PV-019 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		11,69	1,692	21,0	0	0	
PV-030 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,02	1,692	12,9	-110	-110	
PV-012 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		11,69	1,692	10,9	-201	-201	
-572									
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			11,52	4,0	0	0	0		
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	7,7	0	0	0		
Equipos estándar (W/m²)			10,00	7,7	0	0	0		
0									
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			80,00	0,7	100	-1.996	-1.996		
-1.996									
TOTAL CALOR SENSIBLE								-2.619 W	
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)		
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			80,00	3,57	0	0	0		
0									
TOTAL CALOR LATENTE								0 W	
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN								-2.750 W	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de calefacción por unidad de superficie: 358,22 W/m² Temperatura operativa resultante: 20,2 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción									

EXPEDIENTE PROYECTO FECHA		HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO						
ESPACIO	PAS	FECHA CÁLCULO		20 Julio 16hs (17h 58m hora oficial)				
ACTIVIDAD	A.13.1: Zonas de hospitalización	CONDICIONES		Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Media - 24h	Exteriores		33,4	31,7	88,7	29,36	
DIMENSIONES	41,38 m² x 3,500 m	Interiores		25,0	17,8	50,0	9,88	
VOLUMEN	144.814 l	Diferencias		8,4	13,9	38,7	19,48	
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
CU-003 (cubierta)		APE2019.CUB.ZONA.B	H	41,38	0,330	52,7	195	194
								194
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO		CÓDIGO MATERIAL		Sup. (m²)	U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-014 (suelo n/a)		FORJADOS_INTERIORES		41,38	1,923	29,2	334	279
PV-016 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		6,86	1,692	29,2	49	41
PV-048 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07	1,692	25,0	0	0
PV-045 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07	1,692	25,0	0	0
PV-043 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		15,97	1,692	25,0	0	0
PV-040 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		4,86	1,692	28,4	28	23
PV-047 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07	1,692	25,0	0	0
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,15	1,692	25,0	0	0
PV-042 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		10,89	1,692	28,4	62	52
PV-039 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,40	1,692	28,4	48	40
PV-005 (tabique n/a)		TABIQUE.F4		6,86	1,692	29,2	49	41
PV-049 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		13,38	1,692	25,0	0	0
PV-046 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		12,07	1,692	25,0	0	0
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		11,09	1,692	25,0	0	0
PV-044 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		6,93	1,692	25,0	0	0
PV-041 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		8,29	1,692	28,4	47	39
PV-038 (medianera/tabique)		TABIQUE.F4		7,45	1,692	28,4	42	35
								550
CALOR SENSIBLE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 6,00 W/m² (W/persona)			62,06	4,0	100	248	248	
Iluminación estándar (W/m²)			10,00	41,4	100	414	414	
Equipos estándar (W/m²)			10,00	41,4	100	414	414	
								1.076
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima) (recuperador 70%)			80,00	33,4	100	248	248	
								248
TOTAL CALOR SENSIBLE								2.067 W
CALOR LATENTE INTERNO			Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ocupación estándar 3,79 W/m² (W/persona)			39,20	4,0	100	157	157	
								157
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN			Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)	
Ventilación IDA1 (Calidad óptima)			80,00	29,36	100	4.687	4.687	
								4.687
TOTAL CALOR LATENTE								4.844 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN								7.257 W
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,92 Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 175,40 W/m² Temperatura operativa resultante: 25,2 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción								

TABLA DE CONTENIDO

ANTECEDENTES	1
Petionario	1
Objeto	1
LEGISLACIÓN APLICABLE	1
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	1
Localización	1
Actividad y uso	1
Superficie acondicionada	1
Elementos constructivos	2
CONDICIONES OPERACIONALES	2
Niveles de ocupación e iluminación	2
CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO	3
RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS POR ESPACIOS	4
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	4
Justificación del sistema elegido	4
EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	5
Calidad térmica del ambiente	5
Temperatura operativa y humedad relativa	5
Velocidad media del aire	5
Calidad del aire interior	6
Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	6
Aire de extracción	6
Exigencia de higiene	6
Exigencia de calidad del ambiente acústico	6
Encuentros con los conductos de instalaciones	6
Techos suspendidos y suelos registrables	7
Ruidos y vibraciones de las instalaciones	7
Condiciones de montaje	7
Conducciones hidráulicas	7
Equipos de aire acondicionado	7
Ventilación	7
EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	7
Generación de calor y frío.	7
Redes de tuberías y conductos.	8
Aislamiento térmico.	8
Potencia específica.	8
Control.	8
ESTIMACIÓN DE CONSUMOS	9
EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	9
COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS ALTERNATIVOS	9
EXIGENCIA DE SEGURIDAD	9
Protección contra incendios	9
SI. Apartado 2.2. Locales y zonas de riesgo especial.	9
SI. Apartado 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	10
DATOS DE PARTIDA Y BASES DE CÁLCULO	11
OPERATIVA DE CÁLCULO	11
GANANCIAS INSTANTÁNEAS	11
Ganancias por radiación solar a través de cerramientos semitransparentes	11
Transmisión a través de paredes y techos	12
Transmisión excepto paredes y techos.	13
Ganancias debidas a la ventilación de aire exterior e infiltraciones	13
Ganancia de calor debida a fuentes internas	13
Ocupación	13
Iluminación	13
Equipos eléctricos y térmicos	14
CARGA TÉRMICA A PARTIR DE GANANCIAS INSTANTÁNEAS	14
CÁLCULO DE LA POTENCIA DEMANDADA POR EL EQUIPO	14
CÁLCULO DE LA DEMANDA TÉRMICA Y EMISIONES DE CO2	15
RADIACIÓN SOLAR	16

Radiación total incidente sobre una superficie horizontal	16
Radiación total incidente sobre una superficie inclinada	16
CAUDAL DE INFILTRACIONES	17
TABLA DE CONTENIDO	44

ANEXO 1. MÉTODOS DE CÁLCULO

1 DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS

A continuación, se describen los métodos de cálculo empleados para el dimensionado y la comprobación de los distintos tipos de dispositivos que componen los circuitos hidráulicos.

1.1 Método de cálculo para tuberías

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Determinación del caudal de cada tramo en función de la potencia y salto térmico de los emisores o baterías a las que alimenta:

$$Q = \frac{P}{C_p \cdot \gamma \cdot \Delta T}$$

Siendo:

Q = Caudal, en dm^3/s ;

P = Potencia térmica en Kw ;

ΔT = Salto térmico entrada-salida, en K ó $^{\circ}\text{C}$;

γ = Peso específico del fluido portador, en Kg/dm^3 ;

C_p = Calor específico del fluido portador, en $\text{Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

Calor específico del agua a 15°C : $4,186 \text{ Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

2. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima del fluido $1,50 \text{ m/s}$.
 - Pérdida de carga lineal máxima admisible en las tuberías $40,0 \text{ mmca/m}$.
 - Diámetro inferior $10,00 \text{ mm}$.
3. Cálculo del diámetro interior necesario, en base a los parámetros de dimensionado definidos previamente, y selección del diámetro nominal correspondiente según el material utilizado en cada tramo.

1.2 Cálculos de pérdidas de presión

Las pérdidas de carga a lo largo de cada circuito hidráulico se calculan sumando las pérdidas individuales que se producen en cada uno de los dispositivos por donde circula fluido portante, de acuerdo con las siguientes expresiones:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

J = Pérdida de carga, en $\text{m.c.a.}/\text{m}$;

D = Diámetro interior de la tubería, en m ;

V = Velocidad media del agua, en m/s ;

k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m ;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1'31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, $9'8 \text{ m/s}^2$;

2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
3. Las caídas de presión en las válvulas y en los restantes dispositivos de la instalación se calculan por medio de los gráficos del fabricante. En los casos en que es conocido el coeficiente Kvs se aplica de la siguiente forma:

$$J = \left(\frac{Q}{Kvs} \right)^2$$

Siendo:

J = Pérdida de carga en válvulas, en bar ;

Q = Caudal, en m^3/h ;

2 AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS

El cálculo de los niveles de aislamiento térmico en tuberías se realiza por el procedimiento alternativo descrito en el

RITE, IT 1.2.4.2.1.3. tomando como espesores mínimos los indicados en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2. Posteriormente se comprueba que las pérdidas térmicas no superen los niveles máximos admitidos en la IT 1.2.4.2.1.1.

Cuando se utilicen materiales de aislamiento térmico de conductividad distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C , se modificará el espesor mínimo d_{ref} obtenido en las tablas según la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \cdot \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde

λ = Conductividad térmica del material aislante, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

D = Diámetro exterior de la tubería, en m

Las pérdidas térmicas en las tuberías se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007".

2.1 Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías

El flujo de pérdidas de calor lineales q en una tubería viene dado por la expresión:

$$q = \frac{\theta_i - \theta_a}{R_T} \text{ W/m}$$

$$R_T = R_{li} + R_l + R_{le} \text{ m} \cdot \text{K/W}$$

Donde

θ_i = temperatura interior (temperatura del fluido), en $^\circ\text{C}$

θ_a = temperatura ambiente, en $^\circ\text{C}$

R_{li} , R_{le} = resistencias térmicas lineales de las superficies interior y exterior, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

R_l = resistencia térmica lineal del conjunto de capas, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

En tuberías sin aislar tendremos una única capa constituida por el material de la tubería y de espesor igual a la pared del tubo, y para tuberías aisladas habrá una capa adicional formada por la coquilla del material aislante.

La resistencia térmica lineal de una capa cilíndrica se calcula según la expresión:

$$R_l = \frac{\ln \frac{D_e}{D_i}}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} \text{ m} \cdot \text{K/W}$$

Donde

D_i = diámetro interior de la capa, en m

D_e = diámetro exterior de la capa, en m

λ = conductividad térmica del material, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

2.2 Resistencia térmica superficial

La resistencia térmica lineal de la superficie interior R_{li} es prácticamente nula, ya que está en contacto directo con el fluido. Para el cálculo de la resistencia superficial exterior R_{le} utilizaremos los métodos descritos en el apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Para tuberías, la resistencia superficial térmica lineal viene dada por la expresión:

$$R_{le} = \frac{1}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e} \text{ m} \cdot \text{K/W}$$

Donde

h_{se} = coeficiente superficial de transmisión de calor, en $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$

D_e = diámetro exterior total de la tubería, en m

El coeficiente superficial tiene una componente radiativa y otra convectiva:

$$h_{se} = h_r + h_{cv} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

2.2.1 Coeficiente superficial debido a la radiación

La fracción radiativa se puede calcular aproximadamente (hasta una diferencia de temperaturas de 200 K) por la expresión:

$$h_r = a_r \cdot C_r \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$a_r = 4 \cdot (T_{av})^3 \quad \text{K}^3$$

Donde

$T_{av} = 0,5 \cdot (\text{temperatura superficial de la tubería} + \text{temperatura ambiente}), \text{ K}$

$C_r = \text{Coeficiente de radiación, en W/(m}^2 \cdot \text{K}^4), \text{ tomándose los siguientes valores:}$

$0,74 \cdot 10^{-8}$ para tuberías metálicas no aisladas o para cualquier tipo de tubería aislada situada en el exterior de los edificios (se supone que la superficie exterior del aislamiento se cubrirá con una lámina metálica de protección).

$5,33 \cdot 10^{-8}$ para los restantes casos.

2.2.2 Coeficiente superficial debido a la convección

La norma UNE-EN ISO 12241 plantea varias ecuaciones para el cálculo de este coeficiente, de ellas utilizamos las siguientes:

Para tuberías situadas en el interior de los edificios, y dispuestas en posición vertical (su eje forma más de 60° con la horizontal):

$$h_{cv} = 1,32 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Para tuberías situadas en el interior de los edificios instaladas horizontalmente:

$$h_{cv} = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Tuberías horizontales y verticales situadas en el exterior de los edificios:

Si el flujo de aire es laminar ($v \cdot D_e \leq 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = \frac{8,1 \times 10^{-3}}{D_e} + 3,14 \cdot \sqrt{\frac{v}{D_e}} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Si el flujo de aire es turbulento ($v \cdot D_e > 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = 8,9 \cdot \frac{v^{0,9}}{D_e^{0,1}} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Donde

$D_e = \text{diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m}$

$\Delta\theta = \text{diferencia entre la temperatura superficial de la tubería y la temperatura del ambiente que la rodea, en } ^\circ\text{C}$

$v = \text{velocidad del viento, en m/s. Se toman los criterios expuestos en los "Comentarios al RITE 2007" editado por IDAE:}$

0,2 m/s en el interior de los edificios

4,0 m/s para fluidos calientes y tuberías situadas al exterior

1,0 m/s para fluidos fríos y tuberías situadas al exterior

2.3 Temperatura superficial

La temperatura que se alcanza en la superficie exterior de la tubería, o de su aislamiento térmico, se obtiene mediante la expresión:

$$\theta_{se} = \theta_a + \frac{(\theta_i - \theta_a)}{\frac{h_{se} \cdot D_e}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i} + 1}$$

2.4 Cálculo para tuberías empotradas

Según norma UNE-EN ISO 12241 capítulo 8, considerando que la profundidad de empotramiento (desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería) es igual a dos veces el diámetro exterior de la tubería, se obtendría una resistencia térmica del empotramiento igual a:

$$R_E = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_E} \cdot \ln \frac{4 \cdot H_E}{D_e} \quad \text{m} \cdot \text{K/W}$$

donde

H_E = Distancia desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería, se supone $H_E = 2 \cdot D_o$

D_o = diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m

λ_E = conductividad térmica del material de empotramiento, se toma $0,55 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ correspondiente a un mortero de cemento o a un enlucido de yeso.

3 CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS

En el documento “Comentarios al RITE 2007” publicado por el IDAE se recomiendan las siguientes condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas en tuberías:

CONDICIONES DE CONTORNO PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS						
Fluido	Tipo de ambiente	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura radiante media (°C)	Velocidad del aire (m/s)	Rad. solar (w/m²)
Frío	Exterior	Percentil 1%+3°C	Percentil 1%	Percentil 1%+3°C	1,0	600,0 emitancia superf. 0,9
Frío	Interior climatizado	25	50	25	0,2	-
Frío	Interior no climatizado	28	40	28	0,2	-
Frío	Aparcamientos y patinillos ventilados	32	40	32	0,2	-
Frío	Falsos techos y patinillos sin ventilar	27	40	27	0,2	-
Caliente	Exterior	Percentil 99%-3°C	Percentil 99%	Percentil 99%-3°C	4,0	0,0
Caliente	Interior climatizado	18	50	18	0,2	-
Caliente	Interior no climatizado	12	50	12	0,2	-
Caliente	Aparcamientos y patinillos ventilados	5	60	5	0,2	-
Caliente	Falsos techos y patinillos sin ventilar	18	50	18	0,2	-

ANEXO 2. DETALLE DE LOS CÁLCULOS

4 LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES

A continuación, se relacionan los resultados del cálculo de las batería e intercambiadores térmicos de la instalación:

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO B.CIRC (FRÍO)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (kPa)	Presión equilibrado (kPa)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
CL01	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	9,899 (kv=9,239)	0,000	Fan-coil conductos
CL02	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	8,954 (kv=9,714)	0,000	Fan-coil conductos
CL03	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	8,100 (kv=10,213)	0,000	Fan-coil conductos
CL04	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	7,333 (kv=10,734)	0,000	Fan-coil conductos
CL05	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	5,415 (kv=12,491)	0,000	Fan-coil conductos
CL06	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	3,547 (kv=15,435)	0,000	Fan-coil conductos
CL07	16,900	7,0/12,0	0,807	0,943	1,821 (kv=21,541)	0,000	Fan-coil conductos
CL08	22,370	7,0/12,0	1,069	0,900	1,180 (kv=35,413)	0,000	Fan-coil conductos
CL09	192,800	7,0/12,0	9,212	1,676	0,000 (kv=0,000)	0,000	Fan-coil conductos

5 CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Las siguientes tablas detallan las pérdidas de presión hasta las unidades terminales más desfavorables (camino crítico) utilizadas para la selección del punto de trabajo de caudal y presión en los circuladores y grupos de bombeo:

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO B.CIRC (FRÍO)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (kPa)	Presión final (kPa)
				B.CIRC					64,96
N1	15,932	1,21	ø5"	TUB [1-2]	16,7	0,190	0,071 (Le)	0,043	64,91
N2	15,932	1,30	ø5"	V TALL	-	-	2012,000 (Kv)	0,080	64,83
N3	15,932	1,21	ø5"	TUB [3-4]	12,3	0,200	0,050 (Le)	0,030	64,80
N4	15,932	1,21	ø5"	TUB [4-5]	12,3	0,200	0,050 (Le)	0,030	64,77
N5	15,932	1,21	ø5"	TUB [5-6]	12,3	0,512	0,128 (Le)	0,077	64,70
N6	15,932	1,21	ø5"	TUB [6-7]	12,3	1,513	0,378 (Le)	0,228	64,47
N7	15,932	1,21	ø5"	TUB [7-8]	12,3	0,710	0,177 (Le)	0,107	64,36
N8	15,932	1,21	ø5"	TUB [8-9]	12,3	3,733	0,933 (Le)	0,563	63,80
N9	15,932	1,21	ø5"	TUB [9-10]	12,3	2,600	0,650 (Le)	0,392	63,40
N10	15,125	1,14	ø5"	TUB [10-17]	11,2	3,450	0,862 (Le)	0,473	62,93
N17	14,318	1,08	ø5"	TUB [17-24]	10,1	3,450	0,862 (Le)	0,427	62,50
N24	13,510	1,02	ø5"	TUB [24-31]	9,1	3,450	0,862 (Le)	0,383	62,12
N31	12,703	1,46	ø4"	TUB [31-38]	22,7	3,450	0,862 (Le)	0,959	61,16
N38	11,895	1,37	ø4"	TUB [38-45]	20,1	3,800	0,950 (Le)	0,934	60,23
N45	11,088	1,27	ø4"	TUB [45-52]	17,6	4,000	1,000 (Le)	0,863	59,37
N52	10,280	1,18	ø4"	TUB [52-59]	15,3	2,400	0,600 (Le)	0,450	58,92
N59	9,212	1,06	ø4"	TUB [59-66]	12,5	2,400	0,600 (Le)	0,367	58,55
N66	9,212	1,06	ø4"	TUB [66-67]	12,5	0,250	0,063 (Le)	0,038	58,51
N67	9,212	1,36	ø4"	Copia 8 de V.TALL	-	-	2012,000 (Kv)	0,027	58,48
N68	9,212	1,06	ø4"	TUB [68-69]	12,5	0,250	0,063 (Le)	0,038	58,45
N69	9,212	1,36	ø4"	Copia 8 de V. CONT	-	-	2012,000 (Kv)	0,027	58,42
N70	9,212	1,06	ø4"	TUB [70-71]	12,5	0,500	0,125 (Le)	0,076	58,34
N71	9,212	1,06	ø4"	TUB [71-72]	12,5	0,200	0,050 (Le)	0,031	58,31
N128	9,212	-	-	CL09	-	-	-	1,676	58,31
N128	9,212	1,06	ø4"	TUB [128-127]	12,5	0,200	0,050 (Le)	0,031	56,60
N127	9,212	1,06	ø4"	TUB [127-126]	12,5	0,500	0,125 (Le)	0,076	56,53
N126	9,212	1,36	ø4"	Copia 9 de V.TALL	-	-	2012,000 (Kv)	0,027	56,50
N125	9,212	1,06	ø4"	TUB [125-124]	12,5	0,700	0,175 (Le)	0,107	56,39
N124	9,212	1,06	ø4"	TUB [124-119]	12,5	2,400	0,600 (Le)	0,367	56,03
N119	10,280	1,18	ø4"	TUB [119-114]	15,3	2,400	0,600 (Le)	0,450	55,58
N114	11,088	1,27	ø4"	TUB [114-109]	17,6	4,000	1,000 (Le)	0,863	54,72
N109	11,895	1,37	ø4"	TUB [109-104]	20,1	3,800	0,950 (Le)	0,934	53,78
N104	12,703	1,46	ø4"	TUB [104-99]	22,7	3,450	0,862 (Le)	0,959	52,82
N99	13,510	1,02	ø5"	TUB [99-94]	9,1	3,450	0,862 (Le)	0,383	52,44
N94	14,318	1,08	ø5"	TUB [94-89]	10,1	3,450	0,862 (Le)	0,427	52,01
N89	15,125	1,14	ø5"	TUB [89-84]	11,2	3,450	0,862 (Le)	0,473	51,54
N84	15,932	1,21	ø5"	TUB [84-83]	12,3	2,600	0,650 (Le)	0,392	51,15
N83	15,932	1,21	ø5"	TUB [83-82]	12,3	3,733	0,933 (Le)	0,563	50,58
N82	15,932	1,21	ø5"	TUB [82-81]	12,3	0,908	0,227 (Le)	0,137	50,45
N81	15,932	1,21	ø5"	TUB [81-80]	12,3	1,500	0,375 (Le)	0,226	50,22
N80	15,932	1,21	ø5"	TUB [80-79]	12,3	0,200	0,050 (Le)	0,030	50,19
N79	15,932	1,30	ø5"	V TALL	-	-	2012,000 (Kv)	0,080	50,11
N78	15,932	1,21	ø5"	TUB [78-77]	12,3	0,725	0,181 (Le)	0,109	50,00
N77	15,932	-	-	B.CALOR	-	-	-	1,919	48,08
N76	15,932	1,21	ø5"	TUB [76-75]	12,3	0,200	0,050 (Le)	0,030	48,05
N75	15,932	1,30	ø5"	V TALL	-	-	2012,000 (Kv)	0,080	47,97
N74	15,932	1,21	ø5"	TUB [74-73]	12,3	0,200	0,050 (Le)	0,030	47,94
				B.CIRC					64,96

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 15,932 l/s
- Presión requerido: 17,02 kPa

6 LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS

Se justifica el cumplimiento de la IT 1.2.4.2.1. *Aislamiento térmico de redes de tuberías* mediante el Procedimiento alternativo descrito en la IT 1.2.4.2.1.3., tomando como mínimo los espesores de las tablas del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2.

El método de cálculo está basado en la norma UNE-EN-ISO 12241 y tiene en consideración los siguientes factores:

- El diámetro exterior de la tubería.
- La temperatura del fluido, máxima o mínima.
- Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento

del fluido.

- El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- La situación de las superficies, vertical u horizontal.
- la resistencia térmica del material de la tubería.

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de las pérdidas térmicas en cada circuito cerrado de intercambio y se justifica que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima que transporta.

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO B.CIRC (FRÍO)									
Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coeficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmica (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [1-2]	ø5"	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4251	0,190	2,4	22,3
TUB [10-11]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [10-17]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	3,450	42,4	33,4
TUB [100-99]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [102-101]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [103-102]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [104-99]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	3,450	30,0	33,8
TUB [105-104]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [107-106]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [108-107]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [109-104]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	3,800	33,1	33,8
TUB [110-109]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [112-111]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [113-112]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [114-109]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	4,000	34,8	33,8
TUB [115-114]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [117-116]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [118-117]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [119-114]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	2,400	20,9	33,8
TUB [12-13]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [120-119]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,2165	0,700	3,5	34,0
TUB [122-121]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,2165	0,500	2,5	34,0
TUB [123-122]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,2165	0,200	1,0	34,0
TUB [124-119]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	2,400	20,9	33,8
TUB [125-124]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,3782	0,700	6,1	33,8
TUB [127-126]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,3782	0,500	4,3	33,8
TUB [128-127]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,3782	0,200	1,7	33,8
TUB [14-15]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [15-16]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [17-18]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [17-24]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	3,450	42,4	33,4
TUB [19-20]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [21-22]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [22-23]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [24-25]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [24-31]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	3,450	42,4	33,4
TUB [26-27]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [28-29]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [29-30]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [3-4]	ø5"	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4251	0,200	1,7	22,3
TUB [31-32]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [31-38]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	3,450	36,5	33,5
TUB [33-34]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [35-36]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [36-37]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [38-39]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [38-45]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	3,800	40,2	33,5
TUB [4-5]	ø5"	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4251	0,200	1,7	22,3
TUB [40-41]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [42-43]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [43-44]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [45-46]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [45-52]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	4,000	42,4	33,5
TUB [47-48]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [49-50]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [5-6]	ø5"	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4251	0,512	4,4	22,3
TUB [50-51]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [52-53]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [52-59]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	2,400	25,4	33,5
TUB [54-55]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,250	1,4	33,8
TUB [56-57]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,8	33,8
TUB [57-58]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,1989	0,200	1,1	33,8
TUB [59-60]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,2165	0,250	1,5	33,8

TUB [59-66]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	2,400	25,4	33,5
TUB [6-7]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,4390	1,513	18,6	33,4
TUB [61-62]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,2165	0,250	1,5	33,8
TUB [63-64]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,2165	0,500	3,0	33,8
TUB [64-65]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,2165	0,200	1,2	33,8
TUB [66-67]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,3782	0,250	2,6	33,5
TUB [68-69]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,3782	0,250	2,6	33,5
TUB [7-8]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	0,710	8,7	33,4
TUB [70-71]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/V	7,0 / 35,0	0,3782	0,500	5,3	33,5
TUB [71-72]	ø4"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,3782	0,200	2,1	33,5
TUB [74-73]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	0,200	2,5	33,4
TUB [76-75]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	0,200	2,5	33,4
TUB [78-77]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	0,725	7,3	33,7
TUB [8-9]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	3,733	45,9	33,4
TUB [80-79]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	0,200	2,0	33,7
TUB [81-80]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,4390	1,500	15,1	33,7
TUB [82-81]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	0,908	9,2	33,7
TUB [83-82]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	3,733	37,7	33,7
TUB [84-83]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	2,600	26,3	33,7
TUB [85-84]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [87-86]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [88-87]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [89-84]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	3,450	34,8	33,7
TUB [9-10]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	7,0 / 35,0	0,4390	2,600	32,0	33,4
TUB [90-89]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [92-91]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [93-92]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [94-89]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	3,450	34,8	33,7
TUB [95-94]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,700	3,2	34,1
TUB [97-96]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	12,0 / 35,0	0,1989	0,500	2,3	34,1
TUB [98-97]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,1989	0,200	0,9	34,1
TUB [99-94]	ø5"	0,0400	50,00	EX/R/H	12,0 / 35,0	0,4390	3,450	34,8	33,7
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							934,4	

Potencia térmica transportada en el circuito «B.CIRC»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 333.470,0 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 934,4 / 333.470,0 \cdot 100,0 = \mathbf{0,28 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del circulador 15,932 l/s

T_r = Temperatura del agua en el retorno 12,0 °C

T_i = Temperatura del agua en la ida 7,0 °C

Abreviaturas	
EX = La tubería discurre por el exterior del edificio AC = En el interior de locales acondicionados NA = En el interior de locales no acondicionados AP = En aparcamientos y patinillos ventilados FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar DE = Directamente enterrada a profundidad 0,8 m en terreno 1,0 w/m·K E = Tubería empotrada en tabiques y suelos o en canaletas interiores	S = Tubería suspendida mediante soportes no aislados R = Revestimiento metálico exterior C = Tramos de conexión a la red general de longitud inferior a 5 m. V = Tubería en posición vertical (más de 60° con la horizontal) H = Tubería en instalación horizontal Pérdidas de calor (valores positivos) Ganancias de calor (valores negativos)

7 RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN

En los próximos apartados se detalla el cálculo de los vasos de expansión necesarios en cada circuito cerrado para compensar las variaciones del volumen de fluido con los cambios de temperatura:

7.1 VASO DE EXPANSIÓN VAS [77]

Este procedimiento de cálculo se basa en la norma UNE-100155:2004 Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

El sistema de expansión tiene la misión de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo su presión entre límites preestablecidos e impidiendo, al mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa del fluido.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot C_e$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del vaso de expansión.

V = Contenido total de agua en el circuito.

C_e = Coeficiente de dilatación del fluido térmico en %.

El volumen total de fluido en la instalación es 887,33 l, resultante de la suma del contenido en los intercambiadores de los generadores térmicos, en las unidades terminales, colectores, y la capacidad de las tuberías de todo el circuito.

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un contenido de agua en el circuito de:

$$V = 887,33 \cdot 1,1 = 976,07 \text{ l}$$

Para una temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito de 40,0 °C el coeficiente de expansión resultante de aplicar la ecuación (4) de dicha norma es de:

$$C_e = 0,00657.$$

Por tanto el volumen útil del vaso de expansión deber ser de:

$$V_u = 976,07 \cdot 0,00657 = 6,41 \text{ l}$$

Para un vaso de expansión cerrado con diafragma, el coeficiente de presión del gas (C_P) relaciona la presión máxima de trabajo (P_M) y la presión mínima de llenado (P_m), ambas como presiones absolutas:

$$C_P = 1 / (1 - (P_m / P_M))$$

Como mínimo se toma una presión relativa inicial en el vaso de $P_i = 50,00$ kPa con objeto de evitar la entrada de aire en el punto más alto de la instalación, situado a 1,500 m, así la presión absoluta de llenado inicial de la cámara de gas se fija en $P_m = 149,27$ kPa.

De acuerdo con la norma UNE 100155:2004, la presión absoluta máxima de funcionamiento se establece en función de la presión de tarado de las válvulas de seguridad (P_{VS}) como el menor de los dos valores siguientes:

- $P_M = 0,9 \cdot P_{VS} + 1$ (es el 10% menor que P_{VS} , en bar)
- $P_M = P_{VS} + 0,65$ (es 0,35 bar menor que P_{VS} , en bar)

Teniendo en cuenta que $P_{VS}=500,01$ kPa y la corrección debida a la altura geométrica del emplazamiento del vaso de expansión, se obtiene una presión máxima absoluta de:

$$P_M = 563,97 \text{ kPa}$$

Con estos valores se obtiene un coeficiente de presión de:

$$C_P = 1,360$$

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

$$V_t = V_u \cdot C_P = 8,72 \text{ l}$$

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

- Capacidad total: 12,00 l
- Presión absoluta máxima de trabajo: 563,97 kPa
- Presión absoluta mínima de llenado: 149,27 kPa

TABLA DE CONTENIDO

DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS	1
Método de cálculo para tuberías	1
Cálculos de pérdidas de presión	1
AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS	1
Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías	2
Resistencia térmica superficial	2
Coeficiente superficial debido a la radiación	2
Coeficiente superficial debido a la convección	3
Temperatura superficial	3
Cálculo para tuberías empotradas	3
CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS	4
LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES	5
CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	5
LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS	6
RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN	8
VASO DE EXPANSIÓN VAS [77]	8
TABLA DE CONTENIDO	10

ANEXO 1. MÉTODOS DE CÁLCULO

1 DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS

A continuación, se describen los métodos de cálculo empleados para el dimensionado y la comprobación de los distintos tipos de dispositivos que componen los circuitos hidráulicos.

1.1 Método de cálculo para tuberías

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Determinación del caudal de cada tramo en función de la potencia y salto térmico de los emisores o baterías a las que alimenta:

$$Q = \frac{P}{C_p \cdot \gamma \cdot \Delta T}$$

Siendo:

Q = Caudal, en dm^3/s ;

P = Potencia térmica en Kw ;

ΔT = Salto térmico entrada-salida, en K ó $^{\circ}\text{C}$;

γ = Peso específico del fluido portador, en Kg/dm^3 ;

C_p = Calor específico del fluido portador, en $\text{Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

Calor específico del agua a 15°C : $4,186 \text{ Kj}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$;

2. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima del fluido $1,50 \text{ m/s}$.
 - Pérdida de carga lineal máxima admisible en las tuberías $40,0 \text{ mmca/m}$.
 - Diámetro inferior $10,00 \text{ mm}$.
3. Cálculo del diámetro interior necesario, en base a los parámetros de dimensionado definidos previamente, y selección del diámetro nominal correspondiente según el material utilizado en cada tramo.

1.2 Cálculos de pérdidas de presión

Las pérdidas de carga a lo largo de cada circuito hidráulico se calculan sumando las pérdidas individuales que se producen en cada uno de los dispositivos por donde circula fluido portante, de acuerdo con las siguientes expresiones:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

J = Pérdida de carga, en $\text{m.c.a.}/\text{m}$;

D = Diámetro interior de la tubería, en m ;

V = Velocidad media del agua, en m/s ;

k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m ;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1'31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, $9'8 \text{ m/s}^2$;

2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
3. Las caídas de presión en las válvulas y en los restantes dispositivos de la instalación se calculan por medio de los gráficos del fabricante. En los casos en que es conocido el coeficiente Kvs se aplica de la siguiente forma:

$$J = \left(\frac{Q}{Kvs} \right)^2$$

Siendo:

J = Pérdida de carga en válvulas, en bar ;

Q = Caudal, en m^3/h ;

2 AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS

El cálculo de los niveles de aislamiento térmico en tuberías se realiza por el procedimiento alternativo descrito en el

RITE, IT 1.2.4.2.1.3. tomando como espesores mínimos los indicados en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2. Posteriormente se comprueba que las pérdidas térmicas no superen los niveles máximos admitidos en la IT 1.2.4.2.1.1.

Cuando se utilicen materiales de aislamiento térmico de conductividad distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ a 10°C , se modificará el espesor mínimo d_{ref} obtenido en las tablas según la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \cdot \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde

λ = Conductividad térmica del material aislante, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

D = Diámetro exterior de la tubería, en m

Las pérdidas térmicas en las tuberías se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007".

2.1 Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías

El flujo de pérdidas de calor lineales q en una tubería viene dado por la expresión:

$$q = \frac{\theta_i - \theta_a}{R_T} \text{ W/m}$$

$$R_T = R_{li} + R_l + R_{le} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

θ_i = temperatura interior (temperatura del fluido), en $^\circ\text{C}$

θ_a = temperatura ambiente, en $^\circ\text{C}$

R_{li} , R_{le} = resistencias térmicas lineales de las superficies interior y exterior, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

R_l = resistencia térmica lineal del conjunto de capas, en $\text{m}\cdot\text{K/W}$

En tuberías sin aislar tendremos una única capa constituida por el material de la tubería y de espesor igual a la pared del tubo, y para tuberías aisladas habrá una capa adicional formada por la coquilla del material aislante.

La resistencia térmica lineal de una capa cilíndrica se calcula según la expresión:

$$R_l = \frac{\ln \frac{D_e}{D_i}}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

D_i = diámetro interior de la capa, en m

D_e = diámetro exterior de la capa, en m

λ = conductividad térmica del material, en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$

2.2 Resistencia térmica superficial

La resistencia térmica lineal de la superficie interior R_{li} es prácticamente nula, ya que está en contacto directo con el fluido. Para el cálculo de la resistencia superficial exterior R_{le} utilizaremos los métodos descritos en el apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Para tuberías, la resistencia superficial térmica lineal viene dada por la expresión:

$$R_{le} = \frac{1}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e} \text{ m}\cdot\text{K/W}$$

Donde

h_{se} = coeficiente superficial de transmisión de calor, en $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$

D_e = diámetro exterior total de la tubería, en m

El coeficiente superficial tiene una componente radiativa y otra convectiva:

$$h_{se} = h_r + h_{cv} \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

2.2.1 Coeficiente superficial debido a la radiación

La fracción radiativa se puede calcular aproximadamente (hasta una diferencia de temperaturas de 200 K) por la expresión:

$$h_r = a_r \cdot C_r \quad W/(m^2 \cdot K)$$

$$a_r = 4 \cdot (T_{av})^3 \quad K^3$$

Donde

$T_{av} = 0,5 \cdot (\text{temperatura superficial de la tubería} + \text{temperatura ambiente}), K$

$C_r = \text{Coeficiente de radiación, en } W/(m^2 \cdot K^4), \text{ tomándose los siguientes valores:}$

$0,74 \cdot 10^{-8}$ para tuberías metálicas no aisladas o para cualquier tipo de tubería aislada situada en el exterior de los edificios (se supone que la superficie exterior del aislamiento se cubrirá con una lámina metálica de protección).

$5,33 \cdot 10^{-8}$ para los restantes casos.

2.2.2 Coeficiente superficial debido a la convección

La norma UNE-EN ISO 12241 plantea varias ecuaciones para el cálculo de este coeficiente, de ellas utilizamos las siguientes:

Para tuberías situadas en el interior de los edificios, y dispuestas en posición vertical (su eje forma más de 60° con la horizontal):

$$h_{cv} = 1,32 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Para tuberías situadas en el interior de los edificios instaladas horizontalmente:

$$h_{cv} = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Tuberías horizontales y verticales situadas en el exterior de los edificios:

Si el flujo de aire es laminar ($v \cdot D_e \leq 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = \frac{8,1 \times 10^{-3}}{D_e} + 3,14 \cdot \sqrt{\frac{v}{D_e}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Si el flujo de aire es turbulento ($v \cdot D_e > 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = 8,9 \cdot \frac{v^{0,9}}{D_e^{0,1}} \quad W/(m^2 \cdot K)$$

Donde

$D_e = \text{diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m}$

$\Delta\theta = \text{diferencia entre la temperatura superficial de la tubería y la temperatura del ambiente que la rodea, en } ^\circ\text{C}$

$v = \text{velocidad del viento, en m/s. Se toman los criterios expuestos en los "Comentarios al RITE 2007" editado por IDAE:}$

0,2 m/s en el interior de los edificios

4,0 m/s para fluidos calientes y tuberías situadas al exterior

1,0 m/s para fluidos fríos y tuberías situadas al exterior

2.3 Temperatura superficial

La temperatura que se alcanza en la superficie exterior de la tubería, o de su aislamiento térmico, se obtiene mediante la expresión:

$$\theta_{se} = \theta_a + \frac{(\theta_i - \theta_a)}{\frac{h_{se} \cdot D_e}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i} + 1}$$

2.4 Cálculo para tuberías empotradas

Según norma UNE-EN ISO 12241 capítulo 8, considerando que la profundidad de empotramiento (desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería) es igual a dos veces el diámetro exterior de la tubería, se obtendría una resistencia térmica del empotramiento igual a:

$$R_E = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_E} \cdot \ln \frac{4 \cdot H_E}{D_e} \quad m \cdot K/W$$

donde

H_E = Distancia desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería, se supone $H_E = 2 \cdot D_o$

D_o = diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m

λ_E = conductividad térmica del material de empotramiento, se toma $0,55 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ correspondiente a un mortero de cemento o a un enlucido de yeso.

3 CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS

En el documento “Comentarios al RITE 2007” publicado por el IDAE se recomiendan las siguientes condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas en tuberías:

CONDICIONES DE CONTORNO PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS						
Fluido	Tipo de ambiente	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura radiante media (°C)	Velocidad del aire (m/s)	Rad. solar (w/m²)
Frío	Exterior	Percentil 1%+3°C	Percentil 1%	Percentil 1%+3°C	1,0	600,0 emitancia superf. 0,9
Frío	Interior climatizado	25	50	25	0,2	-
Frío	Interior no climatizado	28	40	28	0,2	-
Frío	Aparcamientos y patinillos ventilados	32	40	32	0,2	-
Frío	Falsos techos y patinillos sin ventilar	27	40	27	0,2	-
Caliente	Exterior	Percentil 99%-3°C	Percentil 99%	Percentil 99%-3°C	4,0	0,0
Caliente	Interior climatizado	18	50	18	0,2	-
Caliente	Interior no climatizado	12	50	12	0,2	-
Caliente	Aparcamientos y patinillos ventilados	5	60	5	0,2	-
Caliente	Falsos techos y patinillos sin ventilar	18	50	18	0,2	-

ANEXO 2. DETALLE DE LOS CÁLCULOS

4 LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES

A continuación, se relacionan los resultados del cálculo de las batería e intercambiadores térmicos de la instalación:

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO B.CIRC (CALOR)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (kPa)	Presión equilibrado (kPa)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
CL01	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	17,089 (kv=2,996)	0,000	Fan-coil conductos
CL02	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	15,391 (kv=3,157)	0,000	Fan-coil conductos
CL03	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	13,964 (kv=3,314)	0,000	Fan-coil conductos
CL04	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	12,783 (kv=3,464)	0,000	Fan-coil conductos
CL05	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	9,332 (kv=4,054)	0,000	Fan-coil conductos
CL06	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	6,348 (kv=4,915)	0,000	Fan-coil conductos
CL07	7,200	50,0/45,0	0,344	0,517	3,967 (kv=6,218)	0,000	Fan-coil conductos
CL08	10,360	50,0/45,0	0,495	0,354	3,467 (kv=9,569)	0,000	Fan-coil conductos
CL09	26,800	50,0/45,0	1,280	1,292	0,000 (kv=0,000)	0,000	Fan-coil conductos

5 CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Las siguientes tablas detallan las pérdidas de presión hasta las unidades terminales más desfavorables (camino crítico) utilizadas para la selección del punto de trabajo de caudal y presión en los circuladores y grupos de bombeo:

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO B.CIRC (CALOR)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (kPa)	Presión final (kPa)
				B.CIRC					74,22
N1	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [1-2]	46,0	0,284	0,182 (Le)	0,210	74,01
N2	4,183	1,26	ø2 1/2"	V TALL	-	-	657,000 (Kv)	0,052	73,96
N3	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [3-4]	23,5	0,200	0,050 (Le)	0,058	73,90
N4	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [4-5]	23,5	0,200	0,050 (Le)	0,058	73,85
N5	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [5-6]	23,5	0,512	0,128 (Le)	0,148	73,70
N6	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [6-7]	23,5	1,513	0,378 (Le)	0,436	73,26
N7	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [7-8]	23,5	0,710	0,177 (Le)	0,205	73,06
N8	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [8-9]	23,5	3,733	0,933 (Le)	1,076	71,98
N9	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [9-10]	23,5	2,600	0,650 (Le)	0,750	71,23
N10	3,839	1,03	ø2 1/2"	TUB [10-17]	20,1	3,450	0,862 (Le)	0,849	70,38
N17	3,495	0,94	ø2 1/2"	TUB [17-24]	16,9	3,450	0,862 (Le)	0,714	69,67
N24	3,151	0,85	ø2 1/2"	TUB [24-31]	14,0	3,450	0,862 (Le)	0,590	69,08
N31	2,807	1,27	ø2"	TUB [31-38]	40,8	3,450	0,862 (Le)	1,726	67,35
N38	2,463	1,11	ø2"	TUB [38-45]	32,1	3,800	0,950 (Le)	1,492	65,86
N45	2,119	0,96	ø2"	TUB [45-52]	24,3	4,000	1,000 (Le)	1,190	64,67
N52	1,775	0,80	ø2"	TUB [52-59]	17,6	2,400	0,600 (Le)	0,516	64,16
N59	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [59-66]	31,0	2,400	0,600 (Le)	0,910	63,25
N66	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [66-67]	31,0	0,250	0,063 (Le)	0,095	63,15
N67	1,280	0,77	ø2"	Copia 8 de V.TALL	-	-	211,000 (Kv)	0,047	63,10
N68	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [68-69]	31,0	0,250	0,063 (Le)	0,095	63,01
N69	1,280	0,77	ø2"	Copia 8 de V. CONT	-	-	211,000 (Kv)	0,047	62,96
N70	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [70-71]	31,0	0,500	0,125 (Le)	0,190	62,77
N71	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [71-72]	31,0	0,200	0,050 (Le)	0,076	62,70
N72	1,280	-	-	CL09	-	-	-	1,292	61,40
N128	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [128-127]	31,0	0,200	0,050 (Le)	0,076	61,33
N127	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [127-126]	31,0	0,500	0,125 (Le)	0,190	61,14
N126	1,280	0,77	ø2"	Copia 9 de V.TALL	-	-	211,000 (Kv)	0,047	61,09
N125	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [125-124]	31,0	0,700	0,175 (Le)	0,265	60,83
N124	1,280	0,93	ø1 1/2"	TUB [124-119]	31,0	2,400	0,600 (Le)	0,910	59,92
N119	1,775	0,80	ø2"	TUB [119-114]	17,6	2,400	0,600 (Le)	0,516	59,40
N114	2,119	0,96	ø2"	TUB [114-109]	24,3	4,000	1,000 (Le)	1,190	58,21
N109	2,463	1,11	ø2"	TUB [109-104]	32,1	3,800	0,950 (Le)	1,492	56,72
N104	2,807	1,27	ø2"	TUB [104-99]	40,8	3,450	0,862 (Le)	1,726	54,99
N99	3,151	0,85	ø2 1/2"	TUB [99-94]	14,0	3,450	0,862 (Le)	0,590	54,40
N94	3,495	0,94	ø2 1/2"	TUB [94-89]	16,9	3,450	0,862 (Le)	0,714	53,69
N89	3,839	1,03	ø2 1/2"	TUB [89-84]	20,1	3,450	0,862 (Le)	0,849	52,84
N84	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [84-83]	23,5	2,600	0,650 (Le)	0,750	52,09
N83	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [83-82]	23,5	3,733	0,933 (Le)	1,076	51,01
N82	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [82-81]	23,5	0,908	0,227 (Le)	0,262	50,75
N81	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [81-80]	23,5	1,500	0,375 (Le)	0,432	50,32
N80	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [80-79]	23,5	0,200	0,050 (Le)	0,058	50,26
N79	4,183	1,26	ø2 1/2"	V TALL	-	-	657,000 (Kv)	0,052	50,21
N78	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [78-77]	23,5	0,725	0,181 (Le)	0,209	50,00
N77	4,183	-	-	B.CALOR	-	-	-	1,919	48,08
N76	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [76-75]	23,5	0,200	0,050 (Le)	0,058	48,02
N75	4,183	1,26	ø2 1/2"	V TALL	-	-	657,000 (Kv)	0,052	47,97
N74	4,183	1,12	ø2 1/2"	TUB [74-73]	23,5	0,200	0,050 (Le)	0,058	47,91
				B.CIRC					74,22

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 4,183 l/s
- Presión requerido: 26,31 kPa

6 LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS

Se justifica el cumplimiento de la IT 1.2.4.2.1. *Aislamiento térmico de redes de tuberías* mediante el Procedimiento alternativo descrito en la IT 1.2.4.2.1.3., tomando como mínimo los espesores de las tablas del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2.

El método de cálculo está basado en la norma UNE-EN-ISO 12241 y tiene en consideración los siguientes factores:

- El diámetro exterior de la tubería.
- La temperatura del fluido, máxima o mínima.
- Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento

del fluido.

- El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- La situación de las superficies, vertical u horizontal.
- la resistencia térmica del material de la tubería.

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de las pérdidas térmicas en cada circuito cerrado de intercambio y se justifica que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima que transporta.

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO B.CIRC (CALOR)									
Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coeficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmica (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [24-31]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	3,450	15,3	35,2
TUB [50-51]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [84-83]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	2,600	7,7	35,1
TUB [31-32]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [22-23]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [113-112]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [3-4]	ø2 1/2"	0,0400	30,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3320	0,200	2,1	25,4
TUB [112-111]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [83-82]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2952	3,733	11,0	35,1
TUB [33-34]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [14-15]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [110-109]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [93-92]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [109-104]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2536	3,800	9,6	35,1
TUB [45-52]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2536	4,000	15,2	35,2
TUB [82-81]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	0,908	2,7	35,1
TUB [52-53]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [35-36]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [92-91]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [36-37]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [54-55]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [8-9]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	3,733	16,5	35,2
TUB [81-80]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2952	1,500	4,4	35,1
TUB [15-16]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [56-57]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [103-102]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [57-58]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [90-89]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [102-101]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [80-79]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	0,200	0,6	35,1
TUB [118-117]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [89-84]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	3,450	10,2	35,1
TUB [117-116]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [17-24]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	3,450	15,3	35,2
TUB [100-99]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [5-6]	ø2 1/2"	0,0400	30,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3320	0,512	5,4	25,4
TUB [115-114]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [99-94]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	3,450	10,2	35,1
TUB [114-109]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2536	4,000	10,1	35,1
TUB [52-59]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2536	2,400	9,1	35,2
TUB [31-38]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2536	3,450	13,1	35,2
TUB [59-60]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2049	0,250	0,8	35,2
TUB [24-25]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [38-39]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [9-10]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	2,600	11,5	35,2
TUB [61-62]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2049	0,250	0,8	35,2
TUB [78-77]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	0,725	2,1	35,1
TUB [1-2]	ø2 1/2"	0,0400	30,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3320	0,284	7,7	25,4
TUB [40-41]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [63-64]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2049	0,500	1,5	35,2
TUB [26-27]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [64-65]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2049	0,200	0,6	35,2
TUB [88-87]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [10-17]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	3,450	15,3	35,2
TUB [42-43]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [123-122]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2049	0,200	0,4	35,1
TUB [10-11]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [122-121]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2049	0,500	1,0	35,1
TUB [43-44]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2
TUB [28-29]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [17-18]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [120-119]	ø1 1/4"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2049	0,700	1,4	35,1
TUB [29-30]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,5	35,2

TUB [119-114]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2536	2,400	6,1	35,1
TUB [59-66]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2234	2,400	8,0	35,2
TUB [108-107]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [66-67]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2234	0,250	0,8	35,2
TUB [87-86]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [107-106]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [6-7]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2952	1,513	6,7	35,2
TUB [68-69]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2234	0,250	0,8	35,2
TUB [4-5]	ø2 1/2"	0,0400	30,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3320	0,200	2,1	25,4
TUB [98-97]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,1803	0,200	0,4	35,1
TUB [105-104]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [70-71]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,2234	0,500	1,7	35,2
TUB [19-20]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [71-72]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2234	0,200	0,7	35,2
TUB [104-99]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2536	3,450	8,7	35,1
TUB [38-45]	ø2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2536	3,800	14,5	35,2
TUB [97-96]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,500	0,9	35,1
TUB [128-127]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2234	0,200	0,4	35,1
TUB [45-46]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [127-126]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2234	0,500	1,1	35,1
TUB [12-13]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [85-84]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [7-8]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	0,710	3,1	35,2
TUB [125-124]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,2234	0,700	1,6	35,1
TUB [47-48]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,250	0,7	35,2
TUB [124-119]	ø1 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2234	2,400	5,4	35,1
TUB [95-94]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	45,0 / 35,0	0,1803	0,700	1,3	35,1
TUB [74-73]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	0,200	0,9	35,2
TUB [21-22]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
TUB [94-89]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	45,0 / 35,0	0,2952	3,450	10,2	35,1
TUB [76-75]	ø2 1/2"	0,0400	50,00	EX/R/H	50,0 / 35,0	0,2952	0,200	0,9	35,2
TUB [49-50]	ø1"	0,0400	50,00	EX/R/V	50,0 / 35,0	0,1803	0,500	1,4	35,2
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							331,8	

Potencia térmica transportada en el circuito «B.CIRC»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 87.560,0 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 331,8 / 87.560,0 \cdot 100,0 = \mathbf{0,38 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del circulador 4,183 l/s

T_r = Temperatura del agua en el retorno 45,0 °C

T_i = Temperatura del agua en la ida 50,0 °C

Abreviaturas	
EX = La tubería discurre por el exterior del edificio AC = En el interior de locales acondicionados NA = En el interior de locales no acondicionados AP = En aparcamientos y patinillos ventilados FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar DE = Directamente enterrada a profundidad 0,8 m en terreno 1,0 w/m·K E = Tubería empotrada en tabiques y suelos o en canaletas interiores	S = Tubería suspendida mediante soportes no aislados R = Revestimiento metálico exterior C = Tramos de conexión a la red general de longitud inferior a 5 m. V = Tubería en posición vertical (más de 60° con la horizontal) H = Tubería en instalación horizontal Pérdidas de calor (valores positivos) Ganancias de calor (valores negativos)

7 RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN

En los próximos apartados se detalla el cálculo de los vasos de expansión necesarios en cada circuito cerrado para compensar las variaciones del volumen de fluido con los cambios de temperatura:

7.1 VASO DE EXPANSIÓN VAS [77]

Este procedimiento de cálculo se basa en la norma UNE-100155:2004 Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

El sistema de expansión tiene la misión de absorber las variaciones de volumen del fluido caloportador contenido en un circuito cerrado al variar su temperatura, manteniendo su presión entre límites preestablecidos e impidiendo, al mismo tiempo, pérdidas y reposiciones de la masa del fluido.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot C_e$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del vaso de expansión.

V = Contenido total de agua en el circuito.

C_e = Coeficiente de dilatación del fluido térmico en %.

El volumen total de fluido en la instalación es 254,45 l, resultante de la suma del contenido en los intercambiadores de los generadores térmicos, en las unidades terminales, colectores, y la capacidad de las tuberías de todo el circuito.

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un contenido de agua en el circuito de:

$$V = 254,45 \cdot 1,1 = 279,90 \text{ l}$$

Para una temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito de 75,0 °C el coeficiente de expansión resultante de aplicar la ecuación (5) de dicha norma es de:

$$C_e = 0,02187.$$

Por tanto el volumen útil del vaso de expansión deber ser de:

$$V_u = 279,90 \cdot 0,02187 = 6,12 \text{ l}$$

Para un vaso de expansión cerrado con diafragma, el coeficiente de presión del gas (C_P) relaciona la presión máxima de trabajo (P_M) y la presión mínima de llenado (P_m), ambas como presiones absolutas:

$$C_P = 1 / (1 - (P_m / P_M))$$

Como mínimo se toma una presión relativa inicial en el vaso de $P_i = 50,00$ kPa con objeto de evitar la entrada de aire en el punto más alto de la instalación, situado a 1,500 m, así la presión absoluta de llenado inicial de la cámara de gas se fija en $P_m = 149,27$ kPa.

De acuerdo con la norma UNE 100155:2004, la presión absoluta máxima de funcionamiento se establece en función de la presión de tarado de las válvulas de seguridad (P_{VS}) como el menor de los dos valores siguientes:

- $P_M = 0,9 \cdot P_{VS} + 1$ (es el 10% menor que P_{VS} , en bar)
- $P_M = P_{VS} + 0,65$ (es 0,35 bar menor que P_{VS} , en bar)

Teniendo en cuenta que $P_{VS}=500,01$ kPa y la corrección debida a la altura geométrica del emplazamiento del vaso de expansión, se obtiene una presión máxima absoluta de:

$$P_M = 563,97 \text{ kPa}$$

Con estos valores se obtiene un coeficiente de presión de:

$$C_P = 1,360$$

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

$$V_t = V_u \cdot C_P = 8,32 \text{ l}$$

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

- Capacidad total: 12,00 l
- Presión absoluta máxima de trabajo: 563,97 kPa
- Presión absoluta mínima de llenado: 149,27 kPa

TABLA DE CONTENIDO

DIMENSIONADO DE LOS CIRCUITOS HIDRÁULICOS	1
Método de cálculo para tuberías	1
Cálculos de pérdidas de presión	1
AISLAMIENTO Y PÉRDIDAS TÉRMICAS	1
Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías	2
Resistencia térmica superficial	2
Coeficiente superficial debido a la radiación	2
Coeficiente superficial debido a la convección	3
Temperatura superficial	3
Cálculo para tuberías empotradas	3
CONDICIONES DE CONTORNO PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS	4
LISTADO DE RESULTADOS EN LAS UNIDADES TERMINALES	5
CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	5
LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS	6
RESULTADOS VASOS DE EXPANSIÓN	8
VASO DE EXPANSIÓN VAS [77]	8
TABLA DE CONTENIDO	10

Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: 28/02/2024

Página 1 de 6

SEDICAL - FULL TÈCNIC DE LA BOMBA SDP 80/165.1-2.2/K

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Dades requerides

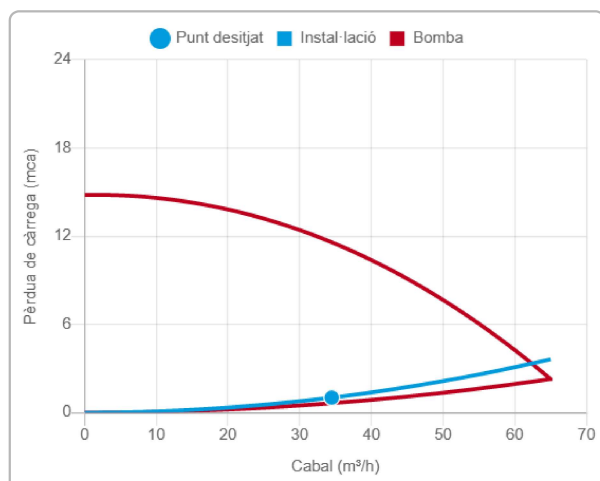
Rotor:	Seco
Construcció:	En línia
Tipus:	Doble
Revolucions:	
Variador:	Incorporable a bomba
Sonda:	Sense sonda
Fluid:	Agua
Ús:	Climatització
Execució:	Estándar
Temperatura:	7 °C
Cabal:	34.48 m³/h
Pèrdua de càrrega:	10 kPa

Dades obtingudes

Bomba

Model:	SDP 80/165.1-2.2/K
Cabal:	62,3 m³/h
Pèrdua de càrrega:	3,3 mca
Rodet:	Ø 120 mm
P2 :	1.83 KW
Velocitat:	3.44 m/s
Nivell sonor:	<= 62 dbA
Alimentació:	Trifàsica

Gràfica de la bomba



Motor

Velocitat nominal :	2900 rpm
Potència nominal :	2.2 KW
Potència consumida:	2.13 KW
Grau de Protecció :	IP54
Classe d'aïllament:	Clase F
Nombre de pols:	2 polos
Índex d'Eficiència (IE):	IE3
Temperatura ambient admissible:	45 °C
Tensió i freqüència d'alimentació:	3 x 400V 50Hz
Rendiment motor:	85,90 %
Rendiment bomba:	30,85 %
Rendiment global:	26,50 %

Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: **28/02/2024**

Página 2 de 6

Característiques tècniques

Connexions:	Embridada
Connexió d'aspiració:	DN 80
Connexió d'impulsió:	DN 80
Distància entre connexions (sense ràncors a roscades) mm:	360 mm
Índex Mínim d'Eficiència de la bomba hidràulica MEI:	$\geq 0,4$
Pressió de treball:	PN10
Tanca:	Simple
Temperatures:	Max. 120 °C / Min. -15 °C
Temperatura màxima ACS:	120 °C

Materials i dimensions

Pes net bomba :	100 Kg
Cos de la bomba:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Rodet:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Eix de la bomba:	AISI 329

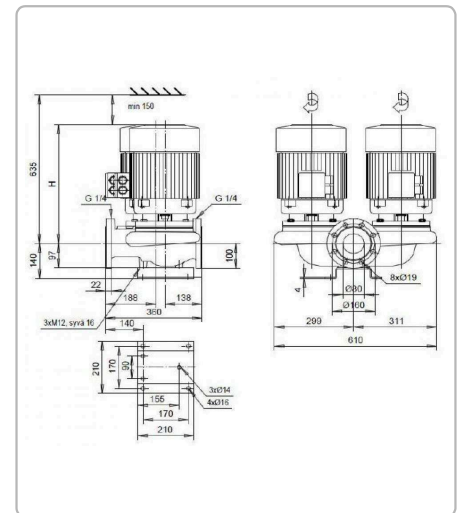
Bomba



Variador



Cota



Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: 28/02/2024

Página 3 de 6

SEDICAL - FULL TÈCNIC DE LA BOMBA SDP 100/150-4.0/K

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Dades requerides

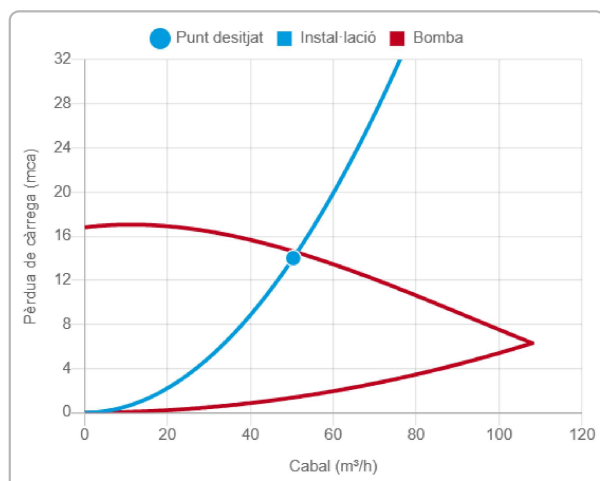
Rotor:	Seco
Construcció:	En línia
Tipus:	Doble
Revolucions:	
Variador:	Incorporable a quadre
Sonda:	Dif. 0 - 2.5 BAR
Fluid:	Agua
Ús:	Climatització
Execució:	Estándar
Temperatura:	7 °C
Cabal:	50.34 m³/h
Pèrdua de càrrega:	14 mca

Dades obtingudes

Bomba

Model:	SDP 100/150-4.0/K
Cabal:	51,2 m³/h
Pèrdua de càrrega:	14,5 mca
Rodet:	Ø 138 mm
P2 :	3.63 KW
Velocitat:	1.81 m/s
Nivell sonor:	<= 65 dbA
Alimentació:	Trifásica

Gràfica de la bomba



Motor

Velocitat nominal :	2900 rpm
Potència nominal :	4 KW
Potència consumida:	4.12 KW
Grau de Protecció :	IP54
Classe d'aïllament:	Clase F
Nombre de pols:	2 polos
Índex d'Eficiència (IE):	IE3
Temperatura ambient admissible:	45 °C
Tensió i freqüència d'alimentació:	3 x 400V 50Hz
Rendiment motor:	88,10 %
Rendiment bomba:	55,79 %
Rendiment global:	49,15 %

Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: **28/02/2024**

Página 4 de 6

Característiques tècniques

Connexions:	Embridada
Connexió d'aspiració:	DN 100
Connexió d'impulsió:	DN 100
Distància entre connexions (sense ràtors a roscades) mm:	450 mm
Índex Mínim d'Eficiència de la bomba hidràulica MEI:	$\geq 0,4$
Pressió de treball:	PN10
Tanca:	Simple
Temperatures:	Max. 120 °C / Min. -15 °C
Temperatura màxima ACS:	120 °C

Materials i dimensions

Pes net bomba :	145 Kg
Cos de la bomba:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Rodet:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Eix de la bomba:	AISI 329

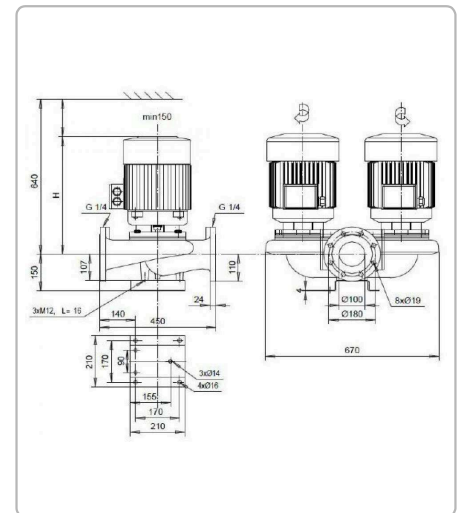
Bomba



Variador



Cota



Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: 28/02/2024

Página 5 de 6

SEDICAL - FULL TÈCNIC DE LA BOMBA SDP 50/150.3-1.5/K

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Dades requerides

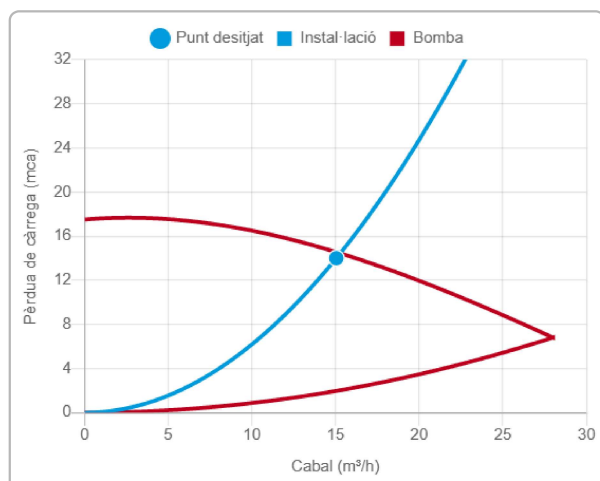
Rotor:	Seco
Construcció:	En línia
Tipus:	Doble
Revolucions:	
Variador:	Incorporable a quadre
Sonda:	Dif. 0 - 2.5 BAR
Fluid:	Agua
Ús:	Climatització
Execució:	Estándar
Temperatura:	50 °C
Cabal:	15.048 m³/h
Pèrdua de càrrega:	14 mca

Dades obtingudes

Bomba

Model:	SDP 50/150.3-1.5/K
Cabal:	15,3 m³/h
Pèrdua de càrrega:	14,6 mca
Rodet:	Ø 130 mm
P2 :	1.01 KW
Velocitat:	2.17 m/s
Nivell sonor:	<= 60 dbA
Alimentació:	Trifàsica

Gràfica de la bomba



Motor

Velocitat nominal :	2900 rpm
Potència nominal :	1.5 KW
Potència consumida:	1.20 KW
Grau de Protecció :	IP54
Classe d'aïllament:	Clase F
Nombre de pols:	2 polos
Índex d'Eficiència (IE):	IE3
Temperatura ambient admissible:	45 °C
Tensió i freqüència d'alimentació:	3 x 400V 50Hz
Rendiment motor:	84,20 %
Rendiment bomba:	60,30 %
Rendiment global:	50,78 %

Referència:

Adreça:

Localitat:

A l'atenció de:

Data: **28/02/2024**

Página 6 de 6

Característiques tècniques

Connexions:	Embridada
Connexió d'aspiració:	DN 50
Connexió d'impulsió:	DN 50
Distància entre connexions (sense ràncors a roscades) mm:	280 mm
Índex Mínim d'Eficiència de la bomba hidràulica MEI:	$\geq 0,4$
Pressió de treball:	PN10
Tanca:	Simple
Temperatures:	Max. 120 °C / Min. -15 °C
Temperatura màxima ACS:	120 °C

Materials i dimensions

Pes net bomba :	66 Kg
Cos de la bomba:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Rodet:	Fundición gris GG20 (EN-GJL-200)
Eix de la bomba:	AISI 329

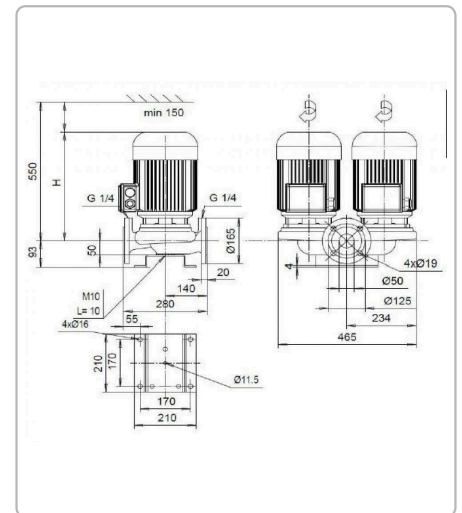
Bomba



Variador



Cota



ANEXO 1: MÉTODOS DE CÁLCULO

1 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual DTIE 5.01 "Cálculo de conductos", editado por ATECYR y "HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001" editado por ASHRAE, de las cuales reproducimos las más importantes:

1.1 Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Siendo:

ΔP_f = Pérdidas de presión por fricción, en Pa

Dh = Diámetro hidráulico, en m

v = Velocidad, en m/s

L = Longitud total, en m

α = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

1.2 Pérdidas de presión por singularidades

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

ΔP_s = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa

Co = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)

v = Velocidad, en m/s

ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos. Los cálculos se han realizado tomando como fuente de datos "ASHRAE Duct Fitting Database 5.0.10".

1.3 Conductos rectangulares

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados a y b se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente, pero utilizando el diámetro equivalente D_e resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}}$$

1.4 Pérdidas de presión en unidades terminales

Las unidades terminales de impulsión y retorno se han seleccionado en función de los siguientes criterios:

1. El caudal de cálculo es el necesario para vencer las cargas térmicas o cumplir los criterios de ventilación.
2. La velocidad media del aire en la zona ocupada se debe mantener dentro de los valores máximos establecidos.
3. Los niveles de ruido generado están limitados por la actividad desarrollada en cada recinto.

Las pérdidas de carga en los elementos de difusión se calculan de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = (Cd + 1) \cdot \frac{\rho \cdot Q^2}{S_e \cdot 2}$$

Siendo:

ΔP_T = Pérdidas de presión total en la unidad terminal, en Pa

Cd = Coeficiente de pérdidas en difusor (adimensional)

Q = Caudal de aire, en m³/s

ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

S_e = Sección de entrada a la unidad terminal, en m²

El coeficiente de pérdidas del difusor se obtiene a partir de los datos del fabricante para el punto de funcionamiento en condiciones nominales.

1.5 Métodos de dimensionamiento de conductos

Se han tenido en cuenta los métodos de dimensionado siguientes:

1.5.1 Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

1.5.2 Método de la Recuperación estática

El fundamento de este método consiste en dimensionar el conducto de forma que el aumento de presión estática (ganancia debida a la reducción de velocidad) en cada rama o boca de impulsión, compense las pérdidas por rozamiento en la siguiente sección del conducto. De esta forma la presión estática será la misma en cada boca y al comienzo de cada rama.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

1.5.3 Método de la Velocidad Constante

Este método se basa en el cálculo de la sección de conducto necesaria en cada tramo para que las velocidades medias del aire se mantengan constantes e iguales a las del conducto principal.

1.6 Cálculo de las características del ventilador

Una vez calculadas las dimensiones de los conductos y seleccionados los tamaños de las bocas de impulsión y de retorno es posible obtener las características del ventilador:

Caudal nominal: Suma de los caudales individuales de todas las bocas del mismo tipo conectadas a la red. Se comprueba que el caudal total de impulsión sea aproximadamente igual al de retorno.

El caudal de aire se reparte en las redes de impulsión de modo que siempre se produce la misma pérdida de carga desde el ventilador hasta cualquier boca de salida. Lo mismo sucede en las redes de retorno.

Presión nominal: La presión total se determina en base a la boca con mayores pérdidas de presión desde el ventilador. Para las restantes bocas del mismo tipo se calculan las pérdidas que es necesario provocar para el equilibrado de la red.

En sistemas compuestos por redes de impulsión y de retorno el ventilador ha de vencer la presión necesaria en ambas redes.

2 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS

Las pérdidas térmicas en los conductos se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007" y las consideraciones para conductos desarrolladas en la Guía Técnica N.º 3 del IDAE "Diseño y cálculo de aislamientos".

El cálculo se realiza para cada uno de los tramos que componen la red, teniendo en cuenta sus dimensiones, espesores y materiales de aislamiento térmico, así como las condiciones térmicas de los ambientes por los que discurren.

2.1 Coeficiente de convección interior

Se considera que en la práctica el flujo estará siempre en régimen turbulento, debido tanto a la presencia del ventilador como al rango de velocidades, que será del orden de los 6 m/s. En estas condiciones el coeficiente de convección interior se puede expresar como:

$$h_{cvi} = (3,76 - 0,00497 \cdot T) \cdot \frac{V^{0,8}}{D^{0,2}}$$

Dónde:

V = Velocidad media en el interior del tramo, en m/s

T = Temperatura del fluido, en °C

D = Diámetro del conducto de sección circular o diámetro hidráulico en el de sección rectangular, en m

2.2 Resistencia térmica interior

En el interior del conducto sólo se contabilizará el intercambio de calor por convección, ya que por radiación es despreciable (las paredes interiores se encuentran a la misma temperatura). La resistencia térmica interior para conductos de sección rectangular será:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi} \cdot \pi \cdot D}$$

Dónde:

h_{cvi} = Coeficiente de convección interior, en $W/(m^2 \cdot K)$

D = Diámetro del conducto, en m

2.3 Coeficiente de convección exterior

Para conductos de sección rectangular el flujo de calor se calcula a través de cada pared, tomándolas como placas planas.

Como coeficiente de convección se toma el valor medio ponderado que tiene en cuenta la existencia de dos superficies planas verticales y dos horizontales de dimensiones relativamente variables, y su régimen de circulación:

$$h_{cve} = 1,17 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{H}}$$

Dónde:

H = Anchura del conducto, en m

ΔT = valor absoluto de la diferencia de temperaturas entre la pared y el aire (°C)

2.4 Coeficiente de radiación exterior

En la práctica se desconoce el valor de las temperaturas superficiales del resto de superficies, por lo que una buena aproximación será suponerlas igual a la temperatura del aire. Así, la expresión del flujo de calor se puede expresar (linealizando la ecuación) como un coeficiente de convección equivalente de radiación por la diferencia de temperaturas entre la pared y el medio (aire).

De este modo, el valor del coeficiente de convección equivalente en radiación será:

$$h_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (TK_{sup} - TK_{aire}) \cdot (TK_{sup}^2 + TK_{aire}^2)$$

Dónde:

ε = Coeficiente de emisividad: 0,3 para superficies metálicas y 0,9 para las restantes

σ = Constante de Stefan Boltzman, en $W/(m^2 \cdot K^4)$

TK_{sup} = Temperatura superficial (K)

TK_{aire} = Temperatura del ambiente (K)

2.5 Resistencia térmica exterior

En el exterior el intercambio de calor por radiación no es despreciable, luego la resistencia térmica exterior para conductos de sección rectangular tendrá en cuenta el intercambio convectivo y el radiante, y se expresará de esta forma:

$$R_e = \frac{1}{h_{cve} + h_{rad}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_e = \frac{1}{(h_{cve} + h_{rad}) \cdot \pi \cdot D_e}$$

Dónde:

h_{cve} = Coeficiente de convección exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$

h_{rad} = Coeficiente de radiación exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$

D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

2.6 Resistencia térmica del material aislante

La resistencia térmica proporcionada por el material de aislamiento térmico se calcula para conductos de sección rectangular mediante la siguiente expresión:

$$R_m = \frac{e}{\lambda}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_m = \frac{\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda}$$

Dónde:

e = Espesor de aislamiento térmico, en m

λ = Conductividad térmica del material aislante, en $W/(m^2 \cdot K)$

D_i = Diámetro interior, en m

D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

2.7 Resistencia térmica lineal total del conjunto

La resistencia térmica total expresada por metro lineal de conducto se expresa como:

$$R_l = \frac{R_i + R_m + R_e}{P}$$

Dónde:

R_l = Resistencia térmica lineal, en $m \cdot K/W$

R_i = Resistencia térmica interior, en $m^2 \cdot K/W$

R_m = Resistencia térmica material aislante, en $m^2 \cdot K/W$

R_e = Resistencia térmica exterior, en $m^2 \cdot K/W$

P = Perímetro exterior de la sección, en m

2.8 Temperatura de salida del conducto

Las pérdidas térmicas entre el fluido transportado y el ambiente se materializan en una variación de la temperatura desde la entrada hasta la salida del tramo, que puede calcularse con la siguiente expresión:

$$T_{fluido,sal} = T_{ext} + (T_{fluido,ent} - T_{ext}) \cdot e^{\frac{-L}{S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot R_l}}$$

Dónde:

T_{ext} = Temperatura ambiente exterior, en °C

$T_{fluido,sal}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en °C

$T_{fluido,ent}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en °C

L = Longitud del tramo de conducto, en m

S = Área de la sección del conducto, en m^2

V = Velocidad del fluido, en m/s

ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3

C_p = Calor específico del fluido, en $J/(Kg \cdot K)$

R_l = Resistencia térmica lineal, en $m \cdot K/W$

2.9 Pérdidas térmicas en el conducto

La cantidad de calor total intercambiado en el tramo es función del caudal del fluido transportado, así como de las temperaturas de entrada y salida:

$$q_w = S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot (T_{fluido,ent} - T_{fluido,sal})$$

Dónde:

$T_{\text{fluido, sal}}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en °C

$T_{\text{fluido, ent}}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en °C

S = Área de la sección del conducto, en m^2

V = Velocidad del fluido, en m/s

ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3

C_p = Calor específico del fluido, en $J/(kg \cdot K)$

3 CÁLCULOS ACÚSTICOS

3.1 Ruido generado en el ventilador

La potencia acústica de emisión generada en los ventiladores se obtiene a partir de los datos de ensayo del fabricante, o en caso de que estos no estén disponibles, se estiman mediante la fórmula empírica siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \log Q + 20 \cdot \log P_{st} + 40$$

Siendo:

L_w = Nivel de potencia acústica, en dB

Q = Caudal de aire, en m^3/s

P_{st} = Presión estática en Pa

Dependiendo del tipo de ventilador, axial o centrífugo, se aplican los siguientes factores correctores para obtener la potencia acústica por bandas de octava:

Tipo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Axial	-5	-6	-7	-8	-10
Centrífugo	-7	-12	-17	-22	-27

3.2 Atenuación en los conductos

La atenuación de los conductos (también denominada pérdida por inserción) se evalúa mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta L = 1,05 \cdot L \cdot (P/S) \cdot \alpha^{1,4}$$

Siendo:

ΔL = Atenuación acústica, en dB

L = Longitud del conducto, en m

P = Perímetro de la sección del conducto, en m

S = Área de la sección del conducto, en m^2

α = Coeficiente de absorción acústica del material de las paredes del conducto

También se producen atenuaciones acústicas en las singularidades de la red:

3.2.1 Bifurcaciones:

$$\Delta L = 10 \cdot \log(F/F1) \quad (\text{DTIE 2.03 ATECYR})$$

Dónde F es el área total de bifurcaciones y $F1$ es la sección de la derivación.

3.2.2 Ensanches:

$$\Delta L = 10 \cdot \log(m+1)^2 / (4 \cdot m) \quad (\text{DTIE 2.03 ATECYR})$$

Dónde m es la relación de áreas de entrada y salida.

3.2.3 Codos:

Atenuaciones entre 1 y 3 dB dependiendo de la frecuencia y de las dimensiones del codo. Valores tomados de ábacos obtenidos de forma experimental (Acústica en instalaciones de climatización TROX).

3.3 Elementos auxiliares

Todos los elementos auxiliares de la instalación (compuertas, filtros, obstáculos, etc.) provocan ruido regenerado cuando la corriente de aire los atraviesa.

Algunos además tienen la capacidad de reducir los niveles sonoros, como ocurre con los silenciadores, que aumentan la capacidad de atenuación mediante el uso de materiales absorbentes.

Para tener en cuenta estos efectos se recurre a los datos de ensayo aportados por los fabricantes.

3.4 Unidades terminales

La potencia acústica emitida por las bocas de salida/entrada de aire se obtiene de los catálogos de sus fabricantes

en función del tamaño, velocidad del aire y tipo constructivo.

$$L_{wi} = L_{wR} \cdot Q / Q_R$$

Dónde L_{wi} es el nivel de ruido resultante en dB, L_{wR} es el nivel de ruido para el caudal de referencia Q_R y Q es el caudal nominal.

También se tiene en cuenta la atenuación acústica debida a los fenómenos de reflexión de la onda en las bocas de impulsión.

3.5 Nivel sonoro total los locales

El nivel sonoro resultante en un espacio se calcula a partir de los niveles sonoros individuales de cada una de las fuentes situadas en su interior, según la ecuación siguiente:

$$L_{Total} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{wi}}{10}}$$

Dónde n es el número total de fuentes sonoras y los niveles L_i son los debidos a cada una de las fuentes, expresados en dB. Se calcula un valor de L_{Total} para cada banda de octava (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz).

El nivel de presión acústica en cualquier punto del local receptor puede estimarse como superposición de los campos directos y reverberados, mediante las ecuaciones:

Campo acústico directo (dB):

$$L_{p,d} = L_{Total} + 10 \log(q) - 20 \log(d) - 11$$

Campo acústico reverberado (dB):

$$L_{p,r} = L_{Total} + 10 \log(Tr) - 10 \log(V) + 14$$

Campo acústico total (dB):

$$L_{p,tot} = 10 \log(10^{L_{p,d}/10} + 10^{L_{p,r}/10})$$

Siendo:

q = Directividad de las bocas (semiesférica = 4)

d = Distancia del receptor a la rejilla en m (se considera 1m)

V = Volumen del local, en m^3

Tr = Tiempo de reverberación del local, en s

El tiempo de reverberación del local se determina por medio de la ecuación:

$$Tr = 0,16 \cdot V/A$$

Siendo A la superficie de absorción en m^2 , que por simplicidad se considera igual a la superficie del techo.

Una vez efectuado el cálculo en bandas de octava se efectúa el cálculo del valor global correspondiente utilizando la ponderación A, para verificar el grado de confort o la conformidad con la reglamentación.

Banda octava	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Ponderación base A	-16	-9	-3	0	+1

ANEXO 2: DETALLES DEL CÁLCULO

4 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

A continuación se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los conductos y unidades terminales de cada subsistema.

4.1 SUBSISTEMA CL 09 RETORN

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	11.400,0	7,04	124,50	94,70	27,0
TOTAL			94,70	124,50	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	719	3,200	0,000	11.400,0	7,04	0,00	2,74	2,74	2,74
CON [4-5]	350x300	0,10500	354	2,600	11,653	1.500,0	3,97	7,80	1,74	9,53	12,27
CON [7-8]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	17,56
CON [9-10]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	18,19
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	28,65
CON [15-16]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	26,17
CON [2-17]	1000x450	0,45000	719	0,800	14,059	9.900,0	6,11	9,30	0,53	9,83	12,57
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	24,14
CON [17-26]	1000x450	0,45000	719	2,644	10,218	9.500,0	5,86	6,27	1,62	7,90	20,47
CON [28-29]	350x300	0,10500	354	2,600	4,691	1.500,0	3,97	3,14	1,74	4,88	25,35
CON [30-31]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	31,26
CON [34-35]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	39,24
CON [36-37]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	41,72
CON [39-40]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	30,63
CON [26-41]	800x450	0,36000	649	0,800	8,206	8.000,0	6,17	6,06	0,59	6,65	27,12
CON [48-49]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	38,69
CON [41-50]	800x450	0,36000	649	2,662	8,971	7.600,0	5,86	6,03	1,79	7,82	34,94
CON [52-53]	350x300	0,10500	354	2,600	4,691	1.500,0	3,97	3,14	1,74	4,88	39,82
CON [54-55]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	45,73
CON [58-59]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	53,71
CON [60-61]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	56,20
CON [63-64]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	45,10
CON [50-65]	700x450	0,31500	609	0,800	8,295	6.100,0	5,38	5,07	0,49	5,56	40,50
CON [72-73]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	52,07
CON [65-74]	700x450	0,31500	609	2,650	7,570	5.700,0	5,03	4,09	1,43	5,52	46,02
CON [76-77]	350x300	0,10500	354	2,600	4,767	1.500,0	3,97	3,19	1,74	4,93	50,95
CON [79-80]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	56,23
CON [81-82]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	56,86
CON [83-84]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	67,33
CON [87-88]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	64,84
CON [74-89]	500x450	0,22500	518	0,800	9,450	4.200,0	5,19	6,45	0,55	7,00	53,02
CON [96-97]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	64,59
CON [89-98]	500x450	0,22500	518	2,650	5,462	3.800,0	4,69	3,11	1,51	4,61	57,63
CON [100-101]	350x300	0,10500	354	2,600	11,810	1.500,0	3,97	7,90	1,74	9,64	67,27
CON [102-103]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	73,18
CON [106-107]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	81,16
CON [108-109]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	83,65
CON [111-112]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	72,55
CON [98-113]	400x400	0,16000	437	0,800	7,956	2.300,0	3,99	4,15	0,42	4,57	62,19
CON [120-121]	200x200	0,04000	218	9,153	9,570	400,0	2,78	6,00	5,74	11,75	73,94
CON [113-122]	350x350	0,12250	382	2,650	3,526	1.900,0	4,31	2,48	1,87	4,35	66,55
CON [124-125]	350x300	0,10500	354	2,600	11,223	1.500,0	3,97	7,51	1,74	9,25	75,79
CON [127-128]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	81,08
CON [129-130]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	81,71
CON [131-132]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	92,17
CON [135-136]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	89,69
CON [144-145]	200x200	0,04000	218	9,953	16,077	400,0	2,78	10,09	6,24	16,33	82,88

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	74,62	20,08
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	63,52	31,18
Copia 8 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	66,01	28,69
Copia 5 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	68,11	26,59
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	52,93	41,77
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	50,45	44,25
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	61,54	33,15
Copia 4 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	53,56	41,14
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	38,46	56,24
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	35,97	58,72
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	47,07	47,63
Copia 3 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	40,18	54,52
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	35,94	58,76
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	24,85	69,85
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	27,33	67,37
Copia 2 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	27,67	67,03
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	11,01	83,69
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	8,52	86,17
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	19,62	75,08
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	18,31	76,39
Copia 1 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	11,10	83,60
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	0,00	94,70
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	2,48	92,21
RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	9,37	85,33

4.2 SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	4,54	172,04	184,42	16,0
TOTAL			172,04	184,42	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	382	1,200	0,000	2.000,0	4,54	0,00	0,95	0,95	0,95
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	5,432	4,647	400,0	4,94	12,10	14,14	26,24	27,19
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,797	1.600,0	5,93	1,39	2,45	3,84	4,80
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,16

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
DIF. VESTIBUL CL01	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	132,94	51,48
SOSTRE FLUX LAM. CL01	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	184,42

4.3 SUBSISTEMA CL07 IMP.

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	1.600,0	4,94	148,75	163,43	16,0
TOTAL			148,75	163,43	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [5-6]	300x300	0,09000	328	10,992	9,822	1.600,0	4,94	10,98	12,29	23,27	23,27

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	3,63	136,53	0,00	163,43

4.4 SUBSISTEMA CL07 RET

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL07 RET					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	2.000,0	4,54	79,84	67,46	27,0
TOTAL			67,46	79,84	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 RET											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [3-4]	350x350	0,12250	382	9,000	5,984	2.000,0	4,54	4,63	6,96	11,59	11,59
CON [5-6]	250x200	0,05000	244	3,200	7,368	1.000,0	5,56	14,35	6,23	20,59	32,18
CON [9-10]	250x200	0,05000	244	7,374	19,375	1.000,0	5,56	37,75	14,37	52,11	63,71

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 RET										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 7 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	1.000,0	18	0,10000	2,78	0,98	2,78	31,53	35,94
Copia 9 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	1.000,0	18	0,10000	2,78	0,98	2,78	0,00	67,46

4.5 SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.750,0	6,79	42,24	69,99	16,0
TOTAL			42,24	69,99	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	9,122	4,792	2.750,0	6,79	8,79	16,73	25,52	25,52
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	1,590	4,361	1.100,0	4,89	5,98	2,18	8,16	33,68
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	0,400	5,284	275,0	3,40	6,96	0,53	7,48	41,17
CON [5-7]	250x200	0,05000	244	1,000	-0,193	825,0	4,58	-0,27	1,41	1,14	34,82
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	2,400	4,397	275,0	3,40	5,79	3,16	8,95	43,77
CON [7-9]	200x200	0,04000	218	3,200	-0,373	550,0	3,82	-0,43	3,68	3,25	38,06
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	2,400	2,695	275,0	3,40	3,55	3,16	6,71	44,77
CON [11-12]	150x150	0,02250	164	3,800	0,734	275,0	3,40	0,97	5,00	5,97	44,03
CON [4-13]	300x250	0,07500	299	2,010	7,126	1.650,0	6,11	13,19	3,72	16,91	42,43
CON [13-14]	250x200	0,05000	244	2,000	5,951	825,0	4,58	8,38	2,81	11,19	53,62
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,000	3,713	550,0	3,82	4,26	1,15	5,41	59,03
CON [15-16]	150x150	0,02250	164	0,400	2,695	275,0	3,40	3,55	0,53	4,08	63,11
CON [17-18]	150x150	0,02250	164	1,600	0,734	275,0	3,40	0,97	2,11	3,07	62,11
CON [20-21]	150x150	0,02250	164	4,000	2,272	275,0	3,40	2,99	5,27	8,26	61,88
CON [13-22]	250x200	0,05000	244	3,400	-0,288	825,0	4,58	-0,41	4,78	4,38	46,81
CON [22-23]	150x150	0,02250	164	0,400	4,397	275,0	3,40	5,79	0,53	6,32	53,13
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	2,800	1,056	550,0	3,82	1,21	3,22	4,43	51,24
CON [26-27]	150x150	0,02250	164	1,000	3,681	275,0	3,40	4,85	1,32	6,16	57,40
CON [29-30]	150x150	0,02250	164	4,200	1,720	275,0	3,40	2,26	5,53	7,79	59,03

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
BI [6]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	21,94	48,04
BI [8]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	19,34	50,64
BI [10]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	18,34	51,65
BI [12]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	19,08	50,91
BI [16]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	0,00	69,99
BI [18]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	1,00	68,99
BI [21]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	1,23	68,76
BI [23]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	9,98	60,00
BI [27]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	5,71	64,28
BI [30]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	4,08	65,91

4.6 SUBSISTEMA CL08 RETORN

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	2.749,0	7,27	96,19	64,35	27,0
TOTAL			64,35	96,19	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [3-4]	350x300	0,10500	354	9,740	5,677	2.749,0	7,27	11,44	19,62	31,06	31,06
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	4,492	2,904	962,0	4,28	3,04	4,71	7,75	38,81
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	1,800	1,230	275,0	3,40	1,58	2,31	3,89	42,70
CON [5-7]	200x200	0,04000	218	3,250	2,256	687,0	4,77	3,79	5,46	9,25	48,06
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	1,800	2,982	275,0	3,40	3,83	2,31	6,14	54,20
CON [9-10]	200x150	0,03000	189	6,400	3,608	412,0	3,81	4,87	8,63	13,50	61,56
CON [4-11]	300x300	0,09000	328	0,708	4,014	1.787,0	5,52	5,35	0,94	6,30	37,36
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	1,800	5,222	825,0	4,58	7,17	2,47	9,64	47,00
CON [12-13]	150x150	0,02250	164	3,400	3,268	275,0	3,40	4,20	4,37	8,56	55,56
CON [11-14]	250x250	0,06250	273	5,000	5,307	962,0	4,28	5,56	5,24	10,80	48,16
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,800	4,431	550,0	3,82	4,96	2,02	6,98	55,14
CON [16-17]	200x150	0,03000	189	0,750	4,205	412,0	3,81	5,67	1,01	6,68	54,84

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	18,72	45,63
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	7,23	57,12
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	412,0	412,0	15	0,04400	2,60	0,49	2,31	0,00	64,35
RR	AT-AG/1025x125	550,0	550,0	17	0,05500	2,78	6,20	2,72	8,43	55,92
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	5,87	58,49
RR	AT-AG/525x225	550,0	550,0	16	0,05500	2,78	0,51	2,73	5,97	58,38
RR	AT-AG/825x125	412,0	412,0	15	0,04400	2,60	0,49	2,31	6,72	57,64

4.7 SUBSISTEMA CL09 IMP.

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	12.000,0	7,41	10,23	43,26	16,0
TOTAL			10,23	43,26	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1000x450	0,45000	719	5,200	7,696	12.000,0	7,41	7,41	5,01	12,42	12,42
CON [3-4]	1000x450	0,45000	719	3,444	-1,631	10.000,0	6,17	-1,13	2,38	1,25	13,67
CON [4-5]	1000x450	0,45000	719	3,462	-1,753	8.000,0	4,94	-0,81	1,59	0,79	14,46
CON [5-6]	700x450	0,31500	609	3,450	0,659	6.000,0	5,29	0,40	2,10	2,50	16,96
CON [6-7]	500x450	0,22500	518	3,450	-0,690	4.000,0	4,94	-0,44	2,21	1,77	18,72
CON [8-9]	400x350	0,14000	409	3,850	2,584	2.000,0	3,97	1,49	2,21	3,70	22,42
CON [7-10]	400x350	0,14000	409	0,400	9,834	2.000,0	3,97	5,65	0,23	5,88	24,61
CON [6-11]	400x350	0,14000	409	0,400	12,792	2.000,0	3,97	7,35	0,23	7,58	24,54
CON [5-12]	400x350	0,14000	409	0,400	11,396	2.000,0	3,97	6,55	0,23	6,78	21,24
CON [4-13]	400x350	0,14000	409	0,400	25,055	2.000,0	3,97	14,41	0,23	14,64	28,31
CON [3-14]	400x350	0,14000	409	0,400	34,987	2.000,0	3,97	20,12	0,23	20,35	32,76

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
CR CLO01 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	10,34	32,92
CR CLO02 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	8,16	35,10
CR CLO03 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	8,22	35,03
CR CLO04 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	11,52	31,73
CR CLO05 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	4,46	38,80
CR CLO06 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	0,00	43,26

4.8 SUBSISTEMA Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL02	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTÍBUL CL02	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11

4.9 SUBSISTEMA Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL03	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTÍBUL CL03	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11

4.10 SUBSISTEMA Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	3,816	60,413	400,0	1,65	12,99	0,82	13,81	32,21

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL04	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL04	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	0,10	18,25	134,46	50,56

4.11 SUBSISTEMA Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
DIF. VESTIBUL CL05	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11
SOSTRE FLUX LAM. CL05	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02

4.12 SUBSISTEMA Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	3,816	60,413	400,0	1,65	12,99	0,82	13,81	32,21

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL06	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	0,10	18,25	134,46	50,56

Abreviaturas	
Ø eqv.: Diámetro equivalente Long: Longitud del conducto Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones Q Nom.: Caudal nominal Q real: Caudal real Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal S Sal.: Área efectiva de salida V Sal.: Velocidad de salida	ΔPf: Pérdida de presión por fricción en conductos ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada ΔPc: Pérdida de presión total en el tramo de conducto ΔPb: Pérdida de presión total en la unidad terminal ΔPe: Pérdida de presión total en la compuerta de equilibrado ΔPv: Pérdida de presión total desde el ventilador

5 CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS

Las siguientes tablas contienen el detalle del cálculo de pérdidas térmicas en los conductos de cada subsistema.

5.1 SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m²·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmica (W)
CON [1-2]	350x350	4,54	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5698	1,200	18,2
CON [2-3]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [3-4]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [4-5]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
CON [2-6]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [7-8]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [8-9]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [9-10]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
Pérdidas totales (Pt)									151,4

Potencia térmica transportada por el equipo «CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 151,4 / 7.446,1 \cdot 100,0 = 2,0 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.2 SUBSISTEMA CL07 IMP.

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	300x300	4,94	0,0320	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5447	6,200	76,9
CON [2-3]	300x300	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5733	1,200	15,6
CON [3-4]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0317	1,392	18,7
CON [4-5]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0317	1,000	13,4
CON [5-6]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0316	1,200	16,0
Pérdidas totales (Pt)									140,6

Potencia térmica transportada por el equipo «CL07 IMP.»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 5.956,9 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 140,6 / 5.956,9 \cdot 100,0 = 2,4 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 1.600,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.3 SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m².°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coeeficiente transmisión (W/m².°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x250	6,79	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5733	7,600	115,8
CON [2-3]	450x250	6,79	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5733	1,200	18,2
CON [3-4]	450x250	6,79	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0250	0,322	1,8
CON [4-5]	250x250	4,89	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0192	1,590	6,3
CON [5-6]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	0,400	0,9
CON [5-7]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	1,000	3,5
CON [7-8]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	2,400	5,6
CON [7-9]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0116	3,200	9,9
CON [9-10]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	2,400	5,5
CON [9-11]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	3,400	7,7
CON [11-12]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,400	0,9
CON [4-13]	300x250	6,11	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0264	2,010	8,8
CON [13-14]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	2,000	7,0
CON [14-15]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0115	1,000	3,1
CON [15-16]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [15-17]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	1,200	2,8
CON [17-18]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [14-19]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	2,600	6,0
CON [19-20]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	1,000	2,3
CON [20-21]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0117	0,400	0,9
CON [13-22]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	3,400	11,9
CON [22-23]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [22-24]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0115	1,400	4,3
CON [24-25]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0114	1,400	4,3
CON [25-26]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	0,600	1,4
CON [26-27]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	0,400	0,9
CON [25-28]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	3,200	7,2
CON [28-29]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,600	1,3
CON [29-30]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,400	0,9
Pérdidas totales (Pt)									241,9

Potencia térmica transportada por el equipo «CL08 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 10.238,3 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 241,9 / 10.238,3 \cdot 100,0 = \mathbf{2,4 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.750,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.4 SUBSISTEMA CL08 RETORN

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m².°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coeeficiente transmisión (W/m².°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [2-3]	350x300	7,27	0,0340	50,00	EX/R/V	27,0 / 35,0	0,5684	1,200	7,1
Pérdidas totales (Pt)									7,1

Potencia térmica transportada por el equipo «CL08 RETORN»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 10.234,6 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 7,1 / 10.234,6 \cdot 100,0 = \mathbf{0,1 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.749,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.5 SUBSISTEMA CL09 IMP.

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m ² ·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	1000x450	7,41	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5639	3,400	105,1
CON [2-3]	1000x450	7,41	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5638	1,800	55,6
CON [3-4]	1000x450	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5614	3,444	105,8
CON [4-5]	1000x450	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5578	3,462	105,5
CON [5-6]	700x450	5,29	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5631	3,450	84,0
CON [6-7]	500x450	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5661	3,450	69,6
CON [7-8]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5655	3,450	54,7
CON [8-9]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,3 / 34,9	0,5655	0,400	6,3
CON [7-10]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5655	0,400	6,4
CON [6-11]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [5-12]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [4-13]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [3-14]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
Pérdidas totales (Pt)									618,5

Potencia térmica transportada por el equipo «CL09 IMP.»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 44.676,4 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 618,5 / 44.676,4 \cdot 100,0 = 1,4 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 12.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.6 SUBSISTEMA Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m ² ·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [9-10]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = 2,0 \% < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.7 SUBSISTEMA Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [9-10]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,0 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.8 SUBSISTEMA Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	450x150	1,65	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5456	1,200	14,8
CON [9-10]	450x150	1,65	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,9532	2,616	32,0
Pérdidas totales (Pt)									171,3

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 171,3 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,3 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.9 SUBSISTEMA Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [3-4]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [4-5]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
CON [2-6]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [7-8]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [8-9]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [9-10]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,0 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

5.10 SUBSISTEMA Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Veloc. (m/s)	λ aislam. (W/m·°C)	Espesor aislam. (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	450x150	1,65	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5456	1,200	14,8
CON [9-10]	450x150	1,65	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,9532	2,616	32,0
Pérdidas totales (Pt)									171,3

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 171,3 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,3 \%} < 4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

Abreviaturas	
EX = El conducto discurre por el exterior del edificio AC = En el interior de locales acondicionados NA = En el interior de locales no acondicionados AP = En aparcamientos y patinillos ventilados FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar E = Conducto empotrado en tabiques y suelos o en canaletas interiores	S = Conducto suspendido mediante soportes no aislados R = Revestimiento metálico exterior V = Conducto en posición vertical (más de 60° con la horizontal) H = Conducto en instalación horizontal Pérdidas de calor (valores positivos) Ganancias de calor (valores negativos) Cálculos según norma UNE-EN-ISO-12241

TABLA DE CONTENIDO

CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	1
Pérdidas de presión por fricción	1
Pérdidas de presión por singularidades	1
Conductos rectangulares	1
Pérdidas de presión en unidades terminales	1
Métodos de dimensionamiento de conductos	2
Método de Rozamiento Constante	2
Método de la Recuperación estática	2
Método de la Velocidad Constante	2
Cálculo de las características del ventilador	2
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS	2
Coeficiente de convección interior	2
Resistencia térmica interior	3
Coeficiente de convección exterior	3
Coeficiente de radiación exterior	3
Resistencia térmica exterior	3
Resistencia térmica del material aislante	4
Resistencia térmica lineal total del conjunto	4
Temperatura de salida del conducto	4
Pérdidas térmicas en el conducto	4
CÁLCULOS ACÚSTICOS	5
Ruido generado en el ventilador	5
Atenuación en los conductos	5
Bifurcaciones:	5
Ensanches:	5
Codos:	5
Elementos auxiliares	5
Unidades terminales	5
Nivel sonoro total los locales	6
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	7
SUBSISTEMA CL 09 RETORN	7
SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ	8
SUBSISTEMA CL07 IMP.	8
SUBSISTEMA CL07 RET	9
SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ	9
SUBSISTEMA CL08 RETORN	10
SUBSISTEMA CL09 IMP.	10
SUBSISTEMA Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ	11
SUBSISTEMA Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ	11
SUBSISTEMA Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ	12
SUBSISTEMA Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ	12
SUBSISTEMA Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ	13
CÁLCULOS DE PÉRDIDAS TÉRMICAS	13
SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ	13
SUBSISTEMA CL07 IMP.	14
SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ	14
SUBSISTEMA CL08 RETORN	15
SUBSISTEMA CL09 IMP.	15
SUBSISTEMA Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ	16
SUBSISTEMA Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ	16
SUBSISTEMA Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ	17
SUBSISTEMA Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ	17
SUBSISTEMA Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ	18
TABLA DE CONTENIDO	19

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS POR SUBSISTEMA

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	719	3,200	0,000	11.400,0	7,04	0,00	2,74	2,74	2,74
CON [4-5]	350x300	0,10500	354	2,600	11,653	1.500,0	3,97	7,80	1,74	9,53	12,27
CON [7-8]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	17,56
CON [9-10]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	18,19
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	28,65
CON [15-16]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	26,17
CON [2-17]	1000x450	0,45000	719	0,800	14,059	9.900,0	6,11	9,30	0,53	9,83	12,57
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	24,14
CON [17-26]	1000x450	0,45000	719	2,644	10,218	9.500,0	5,86	6,27	1,62	7,90	20,47
CON [28-29]	350x300	0,10500	354	2,600	4,691	1.500,0	3,97	3,14	1,74	4,88	25,35
CON [30-31]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	31,26
CON [34-35]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	39,24
CON [36-37]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	41,72
CON [39-40]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	30,63
CON [26-41]	800x450	0,36000	649	0,800	8,206	8.000,0	6,17	6,06	0,59	6,65	27,12
CON [48-49]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	38,69
CON [41-50]	800x450	0,36000	649	2,662	8,971	7.600,0	5,86	6,03	1,79	7,82	34,94
CON [52-53]	350x300	0,10500	354	2,600	4,691	1.500,0	3,97	3,14	1,74	4,88	39,82
CON [54-55]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	45,73
CON [58-59]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	53,71
CON [60-61]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	56,20
CON [63-64]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	45,10
CON [50-65]	700x450	0,31500	609	0,800	8,295	6.100,0	5,38	5,07	0,49	5,56	40,50
CON [72-73]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	52,07
CON [65-74]	700x450	0,31500	609	2,650	7,570	5.700,0	5,03	4,09	1,43	5,52	46,02
CON [76-77]	350x300	0,10500	354	2,600	4,767	1.500,0	3,97	3,19	1,74	4,93	50,95
CON [79-80]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	56,23
CON [81-82]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	56,86
CON [83-84]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	67,33
CON [87-88]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	64,84
CON [74-89]	500x450	0,22500	518	0,800	9,450	4.200,0	5,19	6,45	0,55	7,00	53,02
CON [96-97]	200x200	0,04000	218	9,153	9,288	400,0	2,78	5,83	5,74	11,57	64,59
CON [89-98]	500x450	0,22500	518	2,650	5,462	3.800,0	4,69	3,11	1,51	4,61	57,63
CON [100-101]	350x300	0,10500	354	2,600	11,810	1.500,0	3,97	7,90	1,74	9,64	67,27
CON [102-103]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	73,18
CON [106-107]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	81,16
CON [108-109]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	83,65
CON [111-112]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	72,55
CON [98-113]	400x400	0,16000	437	0,800	7,956	2.300,0	3,99	4,15	0,42	4,57	62,19
CON [120-121]	200x200	0,04000	218	9,153	9,570	400,0	2,78	6,00	5,74	11,75	73,94
CON [113-122]	350x350	0,12250	382	2,650	3,526	1.900,0	4,31	2,48	1,87	4,35	66,55
CON [124-125]	350x300	0,10500	354	2,600	11,223	1.500,0	3,97	7,51	1,74	9,25	75,79
CON [127-128]	250x200	0,05000	244	3,800	5,774	500,0	2,78	3,19	2,10	5,28	81,08
CON [129-130]	300x300	0,09000	328	5,224	7,536	1.000,0	3,09	3,49	2,42	5,91	81,71
CON [131-132]	250x200	0,05000	244	3,200	15,766	500,0	2,78	8,70	1,77	10,46	92,17
CON [135-136]	250x200	0,05000	244	6,327	8,136	500,0	2,78	4,49	3,49	7,98	89,69
CON [144-145]	200x200	0,04000	218	9,953	16,077	400,0	2,78	10,09	6,24	16,33	82,88

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	382	1,200	0,000	2.000,0	4,54	0,00	0,95	0,95	0,95
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	5,432	4,647	400,0	4,94	12,10	14,14	26,24	27,19
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,797	1.600,0	5,93	1,39	2,45	3,84	4,80
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,16

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [5-6]	300x300	0,09000	328	10,992	9,822	1.600,0	4,94	10,98	12,29	23,27	23,27

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 RET											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [3-4]	350x350	0,12250	382	9,000	5,984	2.000,0	4,54	4,63	6,96	11,59	11,59
CON [5-6]	250x200	0,05000	244	3,200	7,368	1.000,0	5,56	14,35	6,23	20,59	32,18
CON [9-10]	250x200	0,05000	244	7,374	19,375	1.000,0	5,56	37,75	14,37	52,11	63,71

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	9,122	4,792	2.750,0	6,79	8,79	16,73	25,52	25,52
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	1,590	4,361	1.100,0	4,89	5,98	2,18	8,16	33,68
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	0,400	5,284	275,0	3,40	6,96	0,53	7,48	41,17
CON [5-7]	250x200	0,05000	244	1,000	-0,193	825,0	4,58	-0,27	1,41	1,14	34,82
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	2,400	4,397	275,0	3,40	5,79	3,16	8,95	43,77
CON [7-9]	200x200	0,04000	218	3,200	-0,373	550,0	3,82	-0,43	3,68	3,25	38,06
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	2,400	2,695	275,0	3,40	3,55	3,16	6,71	44,77
CON [11-12]	150x150	0,02250	164	3,800	0,734	275,0	3,40	0,97	5,00	5,97	44,03
CON [4-13]	300x250	0,07500	299	2,010	7,126	1.650,0	6,11	13,19	3,72	16,91	42,43
CON [13-14]	250x200	0,05000	244	2,000	5,951	825,0	4,58	8,38	2,81	11,19	53,62
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,000	3,713	550,0	3,82	4,26	1,15	5,41	59,03
CON [15-16]	150x150	0,02250	164	0,400	2,695	275,0	3,40	3,55	0,53	4,08	63,11
CON [17-18]	150x150	0,02250	164	1,600	0,734	275,0	3,40	0,97	2,11	3,07	62,11
CON [20-21]	150x150	0,02250	164	4,000	2,272	275,0	3,40	2,99	5,27	8,26	61,88
CON [13-22]	250x200	0,05000	244	3,400	-0,288	825,0	4,58	-0,41	4,78	4,38	46,81
CON [22-23]	150x150	0,02250	164	0,400	4,397	275,0	3,40	5,79	0,53	6,32	53,13
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	2,800	1,056	550,0	3,82	1,21	3,22	4,43	51,24
CON [26-27]	150x150	0,02250	164	1,000	3,681	275,0	3,40	4,85	1,32	6,16	57,40
CON [29-30]	150x150	0,02250	164	4,200	1,720	275,0	3,40	2,26	5,53	7,79	59,03

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [3-4]	350x300	0,10500	354	9,740	5,677	2.749,0	7,27	11,44	19,62	31,06	31,06
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	4,492	2,904	962,0	4,28	3,04	4,71	7,75	38,81
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	1,800	1,230	275,0	3,40	1,58	2,31	3,89	42,70
CON [5-7]	200x200	0,04000	218	3,250	2,256	687,0	4,77	3,79	5,46	9,25	48,06
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	1,800	2,982	275,0	3,40	3,83	2,31	6,14	54,20
CON [9-10]	200x150	0,03000	189	6,400	3,608	412,0	3,81	4,87	8,63	13,50	61,56
CON [4-11]	300x300	0,09000	328	0,708	4,014	1.787,0	5,52	5,35	0,94	6,30	37,36
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	1,800	5,222	825,0	4,58	7,17	2,47	9,64	47,00
CON [12-13]	150x150	0,02250	164	3,400	3,268	275,0	3,40	4,20	4,37	8,56	55,56
CON [11-14]	250x250	0,06250	273	5,000	5,307	962,0	4,28	5,56	5,24	10,80	48,16
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,800	4,431	550,0	3,82	4,96	2,02	6,98	55,14
CON [16-17]	200x150	0,03000	189	0,750	4,205	412,0	3,81	5,67	1,01	6,68	54,84

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [2-3]	1000x450	0,45000	719	5,200	7,696	12.000,0	7,41	7,41	5,01	12,42	12,42
CON [3-4]	1000x450	0,45000	719	3,444	-1,631	10.000,0	6,17	-1,13	2,38	1,25	13,67
CON [4-5]	1000x450	0,45000	719	3,462	-1,753	8.000,0	4,94	-0,81	1,59	0,79	14,46
CON [5-6]	700x450	0,31500	609	3,450	0,659	6.000,0	5,29	0,40	2,10	2,50	16,96
CON [6-7]	500x450	0,22500	518	3,450	-0,690	4.000,0	4,94	-0,44	2,21	1,77	18,72
CON [8-9]	400x350	0,14000	409	3,850	2,584	2.000,0	3,97	1,49	2,21	3,70	22,42
CON [7-10]	400x350	0,14000	409	0,400	9,834	2.000,0	3,97	5,65	0,23	5,88	24,61
CON [6-11]	400x350	0,14000	409	0,400	12,792	2.000,0	3,97	7,35	0,23	7,58	24,54
CON [5-12]	400x350	0,14000	409	0,400	11,396	2.000,0	3,97	6,55	0,23	6,78	21,24
CON [4-13]	400x350	0,14000	409	0,400	25,055	2.000,0	3,97	14,41	0,23	14,64	28,31
CON [3-14]	400x350	0,14000	409	0,400	34,987	2.000,0	3,97	20,12	0,23	20,35	32,76

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	3,816	60,413	400,0	1,65	12,99	0,82	13,81	32,21

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	5,432	6,706	400,0	4,94	17,46	14,14	31,60	33,82
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	5,200	56,687	1.600,0	3,95	38,81	3,56	42,37	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	3,816	60,413	400,0	1,65	12,99	0,82	13,81	32,21

Abreviaturas:

Ø eqv.: Diámetro equivalente

Long: Longitud del conducto

Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones

ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada

ΔPf: Pérdida de presión por fricción

ΔPt: Pérdida de presión total

ΔPt Final: Pérdida de presión total desde el ventilador

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS POR SUBSISTEMA

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	719	3,200	0,000	11.400,0	7,04	0,00	2,74	2,74	2,74
CON [2-3]	350x300	0,10500	354	0,400	6,562	1.500,0	3,97	4,39	0,27	4,66	7,40
CON [3-4]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	9,77
CON [4-5]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	12,27
CON [5-6]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	14,15
CON [6-7]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	16,63
CON [7-8]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	17,56
CON [5-9]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	15,88
CON [9-10]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	18,19
CON [10-11]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	22,54
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	28,65
CON [10-13]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	20,14
CON [13-14]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	22,77
CON [14-15]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	25,24
CON [15-16]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	26,17
CON [2-17]	1000x450	0,45000	719	0,800	14,059	9.900,0	6,11	9,30	0,53	9,83	12,57
CON [17-18]	200x200	0,04000	218	0,400	-0,400	400,0	2,78	-0,25	0,25	0,00	12,57
CON [18-19]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	14,07
CON [19-20]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	15,31
CON [20-21]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	16,68
CON [21-22]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	19,17
CON [22-23]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	20,40
CON [23-24]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	23,15
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	24,14
CON [17-26]	1000x450	0,45000	719	2,644	10,218	9.500,0	5,86	6,27	1,62	7,90	20,47
CON [26-27]	350x300	0,10500	354	0,400	-0,400	1.500,0	3,97	-0,27	0,27	0,00	20,47
CON [27-28]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	22,84
CON [28-29]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	25,35
CON [29-30]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	28,95
CON [30-31]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	31,26
CON [31-32]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	33,21
CON [32-33]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	35,84
CON [33-34]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	38,31
CON [34-35]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	39,24
CON [31-36]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	35,62
CON [36-37]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	41,72
CON [29-38]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	27,23
CON [38-39]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	29,70
CON [39-40]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	30,63
CON [26-41]	800x450	0,36000	649	0,800	8,206	8.000,0	6,17	6,06	0,59	6,65	27,12
CON [41-42]	200x200	0,04000	218	0,400	-0,400	400,0	2,78	-0,25	0,25	0,00	27,12
CON [42-43]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	28,61
CON [43-44]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	29,86
CON [44-45]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	31,23
CON [45-46]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	33,71
CON [46-47]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	34,94
CON [47-48]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	37,70
CON [48-49]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	38,69
CON [41-50]	800x450	0,36000	649	2,662	8,971	7.600,0	5,86	6,03	1,79	7,82	34,94
CON [50-51]	350x300	0,10500	354	0,400	-0,400	1.500,0	3,97	-0,27	0,27	0,00	34,94
CON [51-52]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	37,31
CON [52-53]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	39,82
CON [53-54]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	43,42
CON [54-55]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	45,73
CON [55-56]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	47,68
CON [56-57]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	50,31
CON [57-58]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	52,79
CON [58-59]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	53,71
CON [55-60]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	50,09
CON [60-61]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	56,20
CON [53-62]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	41,70
CON [62-63]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	44,17
CON [63-64]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	45,10
CON [50-65]	700x450	0,31500	609	0,800	8,295	6.100,0	5,38	5,07	0,49	5,56	40,50
CON [65-66]	200x200	0,04000	218	0,400	-0,400	400,0	2,78	-0,25	0,25	0,00	40,50
CON [66-67]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	42,00
CON [67-68]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	43,24
CON [68-69]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	44,61
CON [69-70]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	47,09
CON [70-71]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	48,33
CON [71-72]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	51,08

CON [72-73]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	52,07
CON [65-74]	700x450	0,31500	609	2,650	7,570	5.700,0	5,03	4,09	1,43	5,52	46,02
CON [74-75]	350x300	0,10500	354	0,400	-0,323	1.500,0	3,97	-0,22	0,27	0,05	46,07
CON [75-76]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	48,44
CON [76-77]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	50,95
CON [77-78]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	52,83
CON [78-79]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	55,30
CON [79-80]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	56,23
CON [77-81]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	54,55
CON [81-82]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	56,86
CON [82-83]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	61,22
CON [83-84]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	67,33
CON [82-85]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	58,81
CON [85-86]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	61,44
CON [86-87]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	63,91
CON [87-88]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	64,84
CON [74-89]	500x450	0,22500	518	0,800	9,450	4.200,0	5,19	6,45	0,55	7,00	53,02
CON [89-90]	200x200	0,04000	218	0,400	-0,400	400,0	2,78	-0,25	0,25	0,00	53,02
CON [90-91]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	54,51
CON [91-92]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	55,76
CON [92-93]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	57,13
CON [93-94]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	59,61
CON [94-95]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	60,84
CON [95-96]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	63,59
CON [96-97]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	64,59
CON [89-98]	500x450	0,22500	518	2,650	5,462	3.800,0	4,69	3,11	1,51	4,61	57,63
CON [98-99]	350x300	0,10500	354	0,400	6,720	1.500,0	3,97	4,50	0,27	4,76	62,39
CON [99-100]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	64,76
CON [100-101]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	67,27
CON [101-102]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	70,87
CON [102-103]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	73,18
CON [103-104]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	75,13
CON [104-105]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	77,76
CON [105-106]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	80,24
CON [106-107]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	81,16
CON [103-108]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	77,54
CON [108-109]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	83,65
CON [101-110]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	69,15
CON [110-111]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	71,62
CON [111-112]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	72,55
CON [98-113]	400x400	0,16000	437	0,800	7,956	2.300,0	3,99	4,15	0,42	4,57	62,19
CON [113-114]	200x200	0,04000	218	0,400	-0,119	400,0	2,78	-0,07	0,25	0,18	62,37
CON [114-115]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	63,87
CON [115-116]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	65,11
CON [116-117]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	66,48
CON [117-118]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	68,97
CON [118-119]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	70,20
CON [119-120]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	72,95
CON [120-121]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	73,94
CON [113-122]	350x350	0,12250	382	2,650	3,526	1.900,0	4,31	2,48	1,87	4,35	66,55
CON [122-123]	350x300	0,10500	354	0,400	6,132	1.500,0	3,97	4,10	0,27	4,37	70,92
CON [123-124]	350x300	0,10500	354	1,000	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37	73,29
CON [124-125]	350x300	0,10500	354	1,200	2,545	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51	75,79
CON [125-126]	250x200	0,05000	244	0,600	2,811	500,0	2,78	1,55	0,33	1,88	77,68
CON [126-127]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	80,15
CON [127-128]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	81,08
CON [125-129]	300x300	0,09000	328	2,553	5,223	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60	79,40
CON [129-130]	300x300	0,09000	328	2,671	2,313	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31	81,71
CON [130-131]	250x200	0,05000	244	3,000	4,897	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36	86,07
CON [131-132]	250x200	0,05000	244	0,200	10,869	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11	92,17
CON [130-133]	250x200	0,05000	244	0,084	3,451	500,0	2,78	1,90	0,05	1,95	83,66
CON [133-134]	250x200	0,05000	244	3,043	1,722	500,0	2,78	0,95	1,68	2,63	86,29
CON [134-135]	250x200	0,05000	244	3,000	1,481	500,0	2,78	0,82	1,66	2,47	88,76
CON [135-136]	250x200	0,05000	244	0,200	1,481	500,0	2,78	0,82	0,11	0,93	89,69
CON [122-137]	200x200	0,04000	218	0,800	5,004	400,0	2,78	3,14	0,50	3,64	70,19
CON [137-138]	200x200	0,04000	218	0,400	1,384	400,0	2,78	0,87	0,25	1,12	71,31
CON [138-139]	200x200	0,04000	218	1,000	1,384	400,0	2,78	0,87	0,63	1,50	72,80
CON [139-140]	200x200	0,04000	218	0,600	1,384	400,0	2,78	0,87	0,38	1,24	74,05
CON [140-141]	200x200	0,04000	218	0,800	1,384	400,0	2,78	0,87	0,50	1,37	75,42
CON [141-142]	200x200	0,04000	218	2,574	1,384	400,0	2,78	0,87	1,62	2,48	77,90
CON [142-143]	200x200	0,04000	218	0,578	1,384	400,0	2,78	0,87	0,36	1,23	79,13
CON [143-144]	200x200	0,04000	218	3,000	1,384	400,0	2,78	0,87	1,88	2,75	81,89
CON [144-145]	200x200	0,04000	218	0,200	1,384	400,0	2,78	0,87	0,13	0,99	82,88

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	382	1,200	0,000	2.000,0	4,54	0,00	0,95	0,95	0,95
CON [2-3]	150x150	0,02250	164	1,615	2,539	400,0	4,94	6,61	4,21	10,82	11,77
CON [3-4]	150x150	0,02250	164	1,200	1,054	400,0	4,94	2,74	3,12	5,87	17,64
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	2,616	1,054	400,0	4,94	2,74	6,81	9,56	27,19
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,797	1.600,0	5,93	1,39	2,45	3,84	4,80
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	27,90
CON [7-8]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	41,57
CON [8-9]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,30
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,16

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	300x300	0,09000	328	6,200	0,000	1.600,0	4,94	0,00	6,93	6,93	6,93
CON [2-3]	300x300	0,09000	328	1,200	2,456	1.600,0	4,94	2,74	1,34	4,09	11,02
CON [3-4]	300x300	0,09000	328	1,392	2,456	1.600,0	4,94	2,74	1,56	4,30	15,32
CON [4-5]	300x300	0,09000	328	1,000	2,456	1.600,0	4,94	2,74	1,12	3,86	19,18
CON [5-6]	300x300	0,09000	328	1,200	2,456	1.600,0	4,94	2,74	1,34	4,09	23,27

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 RET											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	382	7,400	0,000	2.000,0	4,54	0,00	5,73	5,73	5,73
CON [2-3]	350x350	0,12250	382	1,000	2,992	2.000,0	4,54	2,31	0,77	3,09	8,81
CON [3-4]	350x350	0,12250	382	0,600	2,992	2.000,0	4,54	2,31	0,46	2,78	11,59
CON [4-5]	250x200	0,05000	244	3,000	5,689	1.000,0	5,56	11,08	5,84	16,93	28,52
CON [5-6]	250x200	0,05000	244	0,200	1,678	1.000,0	5,56	3,27	0,39	3,66	32,18
CON [4-7]	250x200	0,05000	244	3,434	3,433	1.000,0	5,56	6,69	6,69	13,38	24,97
CON [7-8]	250x200	0,05000	244	0,740	1,951	1.000,0	5,56	3,80	1,44	5,24	30,21
CON [8-9]	250x200	0,05000	244	3,000	1,678	1.000,0	5,56	3,27	5,84	9,11	39,33
CON [9-10]	250x200	0,05000	244	0,200	12,314	1.000,0	5,56	23,99	0,39	24,38	63,71

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x250	0,11250	363	7,600	0,000	2.750,0	6,79	0,00	13,94	13,94	13,94
CON [2-3]	450x250	0,11250	363	1,200	2,396	2.750,0	6,79	4,40	2,20	6,60	20,54
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	0,322	2,396	2.750,0	6,79	4,40	0,59	4,99	25,52
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	1,590	4,361	1.100,0	4,89	5,98	2,18	8,16	33,68
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	0,400	5,284	275,0	3,40	6,96	0,53	7,48	41,17
CON [5-7]	250x200	0,05000	244	1,000	-0,193	825,0	4,58	-0,27	1,41	1,14	34,82
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	2,400	4,397	275,0	3,40	5,79	3,16	8,95	43,77
CON [7-9]	200x200	0,04000	218	3,200	-0,373	550,0	3,82	-0,43	3,68	3,25	38,06
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	2,400	2,695	275,0	3,40	3,55	3,16	6,71	44,77
CON [9-11]	150x150	0,02250	164	3,400	-0,251	275,0	3,40	-0,33	4,48	4,15	42,21
CON [11-12]	150x150	0,02250	164	0,400	0,985	275,0	3,40	1,30	0,53	1,82	44,03
CON [4-13]	300x250	0,07500	299	2,010	7,126	1.650,0	6,11	13,19	3,72	16,91	42,43
CON [13-14]	250x200	0,05000	244	2,000	5,951	825,0	4,58	8,38	2,81	11,19	53,62
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,000	3,713	550,0	3,82	4,26	1,15	5,41	59,03
CON [15-16]	150x150	0,02250	164	0,400	2,695	275,0	3,40	3,55	0,53	4,08	63,11
CON [15-17]	150x150	0,02250	164	1,200	-0,251	275,0	3,40	-0,33	1,58	1,25	60,28
CON [17-18]	150x150	0,02250	164	0,400	0,985	275,0	3,40	1,30	0,53	1,82	62,11
CON [14-19]	150x150	0,02250	164	2,600	0,301	275,0	3,40	0,40	3,42	3,82	57,44
CON [19-20]	150x150	0,02250	164	1,000	0,985	275,0	3,40	1,30	1,32	2,61	60,05
CON [20-21]	150x150	0,02250	164	0,400	0,985	275,0	3,40	1,30	0,53	1,82	61,88
CON [13-22]	250x200	0,05000	244	3,400	-0,288	825,0	4,58	-0,41	4,78	4,38	46,81
CON [22-23]	150x150	0,02250	164	0,400	4,397	275,0	3,40	5,79	0,53	6,32	53,13
CON [22-24]	200x200	0,04000	218	1,400	-0,373	550,0	3,82	-0,43	1,61	1,18	47,99
CON [24-25]	200x200	0,04000	218	1,400	1,430	550,0	3,82	1,64	1,61	3,25	51,24
CON [25-26]	150x150	0,02250	164	0,600	2,695	275,0	3,40	3,55	0,79	4,34	55,58
CON [26-27]	150x150	0,02250	164	0,400	0,985	275,0	3,40	1,30	0,53	1,82	57,40
CON [25-28]	150x150	0,02250	164	3,200	-0,251	275,0	3,40	-0,33	4,21	3,88	55,12
CON [28-29]	150x150	0,02250	164	0,600	0,985	275,0	3,40	1,30	0,79	2,09	57,21
CON [29-30]	150x150	0,02250	164	0,400	0,985	275,0	3,40	1,30	0,53	1,82	59,03

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	350x300	0,10500	354	7,200	0,000	2.749,0	7,27	0,00	14,51	14,51	14,51
CON [2-3]	350x300	0,10500	354	1,200	2,839	2.749,0	7,27	5,72	2,42	8,14	22,64
CON [3-4]	350x300	0,10500	354	1,340	2,839	2.749,0	7,27	5,72	2,70	8,42	31,06
CON [4-5]	250x250	0,06250	273	4,492	2,904	962,0	4,28	3,04	4,71	7,75	38,81
CON [5-6]	150x150	0,02250	164	1,800	1,230	275,0	3,40	1,58	2,31	3,89	42,70
CON [5-7]	200x200	0,04000	218	3,250	2,256	687,0	4,77	3,79	5,46	9,25	48,06
CON [7-8]	150x150	0,02250	164	1,800	2,982	275,0	3,40	3,83	2,31	6,14	54,20
CON [7-9]	200x150	0,03000	189	6,000	2,251	412,0	3,81	3,04	8,09	11,13	59,19
CON [9-10]	200x150	0,03000	189	0,400	1,357	412,0	3,81	1,83	0,54	2,37	61,56
CON [4-11]	300x300	0,09000	328	0,708	4,014	1.787,0	5,52	5,35	0,94	6,30	37,36
CON [11-12]	250x200	0,05000	244	1,800	5,222	825,0	4,58	7,17	2,47	9,64	47,00
CON [12-13]	150x150	0,02250	164	3,400	3,268	275,0	3,40	4,20	4,37	8,56	55,56
CON [11-14]	250x250	0,06250	273	5,000	5,307	962,0	4,28	5,56	5,24	10,80	48,16
CON [14-15]	200x200	0,04000	218	1,800	4,431	550,0	3,82	4,96	2,02	6,98	55,14
CON [14-16]	200x150	0,03000	189	0,350	2,848	412,0	3,81	3,84	0,47	4,31	52,47
CON [16-17]	200x150	0,03000	189	0,400	1,357	412,0	3,81	1,83	0,54	2,37	54,84

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	719	3,400	0,000	12.000,0	7,41	0,00	3,27	3,27	3,27
CON [2-3]	1000x450	0,45000	719	1,800	7,696	12.000,0	7,41	7,41	1,73	9,14	12,42
CON [3-4]	1000x450	0,45000	719	3,444	-1,631	10.000,0	6,17	-1,13	2,38	1,25	13,67
CON [4-5]	1000x450	0,45000	719	3,462	-1,753	8.000,0	4,94	-0,81	1,59	0,79	14,46
CON [5-6]	700x450	0,31500	609	3,450	0,659	6.000,0	5,29	0,40	2,10	2,50	16,96
CON [6-7]	500x450	0,22500	518	3,450	-0,690	4.000,0	4,94	-0,44	2,21	1,77	18,72
CON [7-8]	400x350	0,14000	409	3,450	-0,680	2.000,0	3,97	-0,39	1,98	1,59	20,32
CON [8-9]	400x350	0,14000	409	0,400	3,264	2.000,0	3,97	1,88	0,23	2,11	22,42
CON [7-10]	400x350	0,14000	409	0,400	9,834	2.000,0	3,97	5,65	0,23	5,88	24,61
CON [6-11]	400x350	0,14000	409	0,400	12,792	2.000,0	3,97	7,35	0,23	7,58	24,54
CON [5-12]	400x350	0,14000	409	0,400	11,396	2.000,0	3,97	6,55	0,23	6,78	21,24
CON [4-13]	400x350	0,14000	409	0,400	25,055	2.000,0	3,97	14,41	0,23	14,64	28,31
CON [3-14]	400x350	0,14000	409	0,400	34,987	2.000,0	3,97	20,12	0,23	20,35	32,76

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	28,50
CON [4-5]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	42,17
CON [5-6]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,89
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [8-9]	150x150	0,02250	164	1,200	1,054	400,0	4,94	2,74	3,12	5,87	24,27
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	2,616	1,054	400,0	4,94	2,74	6,81	9,56	33,82

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	28,50
CON [4-5]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	42,17
CON [5-6]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,89
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [8-9]	150x150	0,02250	164	1,200	1,054	400,0	4,94	2,74	3,12	5,87	24,27
CON [9-10]	150x150	0,02250	164	2,616	1,054	400,0	4,94	2,74	6,81	9,56	33,82

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	28,50
CON [4-5]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	42,17
CON [5-6]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,89
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [8-9]	450x150	0,06750	274	1,200	50,149	400,0	1,65	10,78	0,26	11,04	29,44
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	2,616	10,264	400,0	1,65	2,21	0,56	2,77	32,21

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [3-4]	150x150	0,02250	164	1,200	1,054	400,0	4,94	2,74	3,12	5,87	24,27
CON [4-5]	150x150	0,02250	164	2,616	1,054	400,0	4,94	2,74	6,81	9,56	33,82
CON [2-6]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	28,50
CON [7-8]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	42,17
CON [8-9]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,89
CON [9-10]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,76

CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPf (Pa)	ΔPt (Pa)	Pt. Final (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	321	1,200	0,000	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	299	1,400	0,413	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17	5,39
CON [3-4]	450x250	0,11250	363	1,200	32,553	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11	28,50
CON [4-5]	450x250	0,11250	363	1,800	18,163	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67	42,17
CON [5-6]	450x250	0,11250	363	1,000	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73	44,89
CON [6-7]	450x250	0,11250	363	1,200	2,985	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87	47,76
CON [2-8]	150x150	0,02250	164	1,615	4,598	400,0	4,94	11,97	4,21	16,18	18,40
CON [8-9]	450x150	0,06750	274	1,200	50,149	400,0	1,65	10,78	0,26	11,04	29,44
CON [9-10]	450x150	0,06750	274	2,616	10,264	400,0	1,65	2,21	0,56	2,77	32,21

Abreviaturas:

Ø eqv.: Diámetro equivalente

Long: Longitud del conducto

Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones

ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada

ΔPf: Pérdida de presión por fricción

ΔPt: Pérdida de presión total

ΔPt Final: Pérdida de presión total desde el ventilador

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES POR SUBSISTEMA

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	74,62	20,08
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	63,52	31,18
Copia 8 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	66,01	28,69
Copia 5 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	68,11	26,59
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	52,93	41,77
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	50,45	44,25
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	61,54	33,15
Copia 4 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	53,56	41,14
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	38,46	56,24
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	35,97	58,72
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	47,07	47,63
Copia 3 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	40,18	54,52
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	35,94	58,76
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	24,85	69,85
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	27,33	67,37
Copia 2 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	27,67	67,03
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	11,01	83,69
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	8,52	86,17
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	19,62	75,08
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	18,31	76,39
Copia 1 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	11,10	83,60
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	0,00	94,70
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	500,0	15	0,05500	2,53	0,27	2,26	2,48	92,21
RR	AT-AG/825x125	400,0	400,0	14	0,04400	2,53	0,27	2,17	9,37	85,33

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
DIF. VESTÍBUL CL01	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	132,94	51,48
SOSTRE FLUX LAM. CL01	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	184,42

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	3,63	136,53	0,00	163,43

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 RET										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
Copia 7 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	1.000,0	18	0,10000	2,78	0,98	2,78	31,53	35,94
Copia 9 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	1.000,0	18	0,10000	2,78	0,98	2,78	0,00	67,46

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
BI [6]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	21,94	48,04
BI [8]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	19,34	50,64
BI [10]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	18,34	51,65
BI [12]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	19,08	50,91
BI [16]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	0,00	69,99
BI [18]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	1,00	68,99
BI [21]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	1,23	68,76
BI [23]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	9,98	60,00
BI [27]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	5,71	64,28
BI [30]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	275,0	18	0,03160	2,42	1,80	5,08	4,08	65,91

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	18,72	45,63
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	7,23	57,12
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	412,0	412,0	15	0,04400	2,60	0,49	2,31	0,00	64,35
RR	AT-AG/1025x125	550,0	550,0	17	0,05500	2,78	6,20	2,72	8,43	55,92
RR	AT-AG/525x125	275,0	275,0	15	0,02800	2,73	0,40	2,52	5,87	58,49
RR	AT-AG/525x225	550,0	550,0	16	0,05500	2,78	0,51	2,73	5,97	58,38
RR	AT-AG/825x125	412,0	412,0	15	0,04400	2,60	0,49	2,31	6,72	57,64

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
CR CLO01 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	10,34	32,92
CR CLO02 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	8,16	35,10
CR CLO03 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	8,22	35,03
CR CLO04 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	11,52	31,73
CR CLO05 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	4,46	38,80
CR CLO06 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	2.000,0	18	0,18600	2,99	3,12	7,38	0,00	43,26

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL02	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL02	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL03	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL03	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL04	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL04	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	0,10	18,25	134,46	50,56

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
DIF. VESTIBUL CL05	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	6,04	18,25	126,91	58,11
SOSTRE FLUX LAM. CL05	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPb (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPv (Pa)
SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	1.600,0	27	0,74400	0,60	0,73	136,53	0,00	185,02
DIF. VESTIBUL CL06	VDW-Q-H/600x48	400,0	400,0	20	0,03900	2,85	0,10	18,25	134,46	50,56

Abreviaturas:

Q Nom.: Caudal nominal

Q real: Caudal real

Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal

S Sal.: Área efectiva de salida

V Sal.: Velocidad de salida

ΔP_s : Pérdida de presión total en la transformación de entrada

ΔP_b : Pérdida de presión total en la boca

ΔP_e : Pérdida de presión total en la compuerta de equilibrado

ΔP_v : Pérdida de presión total desde el ventilador

1 CARACTERÍSTICAS DE LOS VENTILADORES

CARACTERÍSTICAS DE LOS VENTILADORES					
Referencia	Caudal (m³/h)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Potencia eléc. (kW)	Categoría Wesp
CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	172,04	184,42	-	-
CL09 IMP.	12.000,0	10,23	43,26	-	-
CL07 IMP.	1.600,0	148,75	163,43	-	-
CL08 IMPULSIÓ	2.750,0	42,24	69,99	-	-
CL07 RET	2.000,0	67,46	79,84	-	-
Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	162,08	185,02	-	-
Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	162,08	185,02	-	-
Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	162,08	185,02	-	-
Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	162,08	185,02	-	-
Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0	162,08	185,02	-	-
CL 09 RETORN	11.400,0	94,70	124,50	-	-
CL08 RETORN	2.749,0	64,35	96,19	-	-

1.1 RESULTADOS DETALLADOS POR SUBSISTEMAS

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	4,54	172,04	184,42	16,0
TOTAL			172,04	184,42	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	12.000,0	7,41	10,23	43,26	16,0
TOTAL			10,23	43,26	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	1.600,0	4,94	148,75	163,43	16,0
TOTAL			148,75	163,43	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.750,0	6,79	42,24	69,99	16,0
TOTAL			42,24	69,99	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL07 RET					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	2.000,0	4,54	79,84	67,46	27,0
TOTAL			67,46	79,84	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	2.000,0	6,17	162,08	185,02	16,0
TOTAL			162,08	185,02	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	11.400,0	7,04	124,50	94,70	27,0
TOTAL			94,70	124,50	

RESULTADOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
ADMISIÓN	2.749,0	7,27	96,19	64,35	27,0
TOTAL			64,35	96,19	

DETALLE DE LOS COEFICIENTES DE PÉRDIDAS

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
RR	0,06563	275,0	1,16	0,40	0,45125	Salida extrema rectangular	ER4-2
RR	0,06563	275,0	1,16	0,40	0,45125	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 1 de RR	0,10313	412,0	1,11	0,49	0,59969	Salida extrema rectangular	ER4-2
RR	0,12812	550,0	1,19	6,20	6,58840	Salida lateral intermedia	ER5-2+ER4-2,Cs
CON [1-2]	0,10500	2.749,0	7,27	0,00	0,00000	Reducción rectangular	ER4-2
CON [2-3]	0,10500	2.749,0	7,27	5,72	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [3-4]	0,10500	2.749,0	7,27	5,72	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,06250	962,0	4,28	3,04	0,25143	Derivación rectangular-rectangular	ER5-4
RR	0,06563	275,0	1,16	0,40	0,45125	Salida extrema rectangular	ER4-2
RR	0,11813	550,0	1,29	0,51	0,46164	Salida extrema rectangular	ER4-2
RR	0,10313	412,0	1,11	0,49	0,59969	Salida extrema rectangular	ER4-2
CON [5-6]	0,02250	275,0	3,40	1,58	0,20705	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [5-7]	0,04000	687,0	4,77	3,79	0,25142	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [7-8]	0,02250	275,0	3,40	3,83	0,50186	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [7-9]	0,03000	412,0	3,81	3,04	0,31523	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [9-10]	0,03000	412,0	3,81	1,83	0,19000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-11]	0,09000	1.787,0	5,52	5,35	0,26571	Derivación rectangular-rectangular	ER5-4
CON [11-12]	0,05000	825,0	4,58	7,17	0,51539	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [12-13]	0,02250	275,0	3,40	4,20	0,55000	Salida lateral intermedia	ER5-2,Cb
CON [11-14]	0,06250	962,0	4,28	5,56	0,45942	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [14-15]	0,04000	550,0	3,82	4,96	0,51393	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [14-16]	0,03000	412,0	3,81	3,84	0,39875	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [16-17]	0,03000	412,0	3,81	1,83	0,19000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
Copia 6 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 7 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 8 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 5 de RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 7 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 6 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 5 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 4 de RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 6 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 5 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 4 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 3 de RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 3 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 4 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 5 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 2 de RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 4 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 3 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 2 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 1 de RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 1 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 2 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 3 de RR	0,11813	500,0	1,18	0,27	0,29331	Salida extrema rectangular	ER4-2
RR	0,10313	400,0	1,08	0,27	0,35477	Salida extrema rectangular	ER4-2
CON [1-2]	0,45000	11.400,0	7,04	0,00	0,00000	Reducción rectangular	ER4-2
CON [2-3]	0,10500	1.500,0	3,97	4,39	0,42105	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [3-4]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [5-6]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [6-7]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1

CON [7-8]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [5-9]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [9-10]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [10-11]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [11-12]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [10-13]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [13-14]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [14-15]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [15-16]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-17]	0,45000	9.900,0	6,11	9,30	0,37632	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [17-18]	0,04000	400,0	2,78	-0,25	-0,04913	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [18-19]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [19-20]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [20-21]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [21-22]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [22-23]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [23-24]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [24-25]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [17-26]	0,45000	9.500,0	5,86	6,27	0,27556	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [26-27]	0,10500	1.500,0	3,97	-0,27	-0,02567	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [27-28]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [28-29]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [29-30]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [30-31]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [31-32]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [32-33]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [33-34]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [34-35]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [31-36]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [36-37]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [29-38]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [38-39]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [39-40]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [26-41]	0,36000	8.000,0	6,17	6,06	0,24019	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [41-42]	0,04000	400,0	2,78	-0,25	-0,04913	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [42-43]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [43-44]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [44-45]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [45-46]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [46-47]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [47-48]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [48-49]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [41-50]	0,36000	7.600,0	5,86	6,03	0,26500	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [50-51]	0,10500	1.500,0	3,97	-0,27	-0,02567	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [51-52]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [52-53]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [53-54]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [54-55]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [55-56]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [56-57]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [57-58]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [58-59]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [55-60]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [60-61]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [53-62]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [62-63]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [63-64]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [50-65]	0,31500	6.100,0	5,38	5,07	0,26457	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs

CON [65-66]	0,04000	400,0	2,78	-0,25	-0,04913	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [66-67]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [67-68]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [68-69]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [69-70]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [70-71]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [71-72]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [72-73]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [65-74]	0,31500	5.700,0	5,03	4,09	0,24443	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [74-75]	0,10500	1.500,0	3,97	-0,22	-0,02075	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [75-76]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [76-77]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [77-78]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [78-79]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [79-80]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [77-81]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [81-82]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [82-83]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [83-84]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [82-85]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [85-86]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [86-87]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [87-88]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [74-89]	0,22500	4.200,0	5,19	6,45	0,36233	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [89-90]	0,04000	400,0	2,78	-0,25	-0,04913	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb*
CON [90-91]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [91-92]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [92-93]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [93-94]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [94-95]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [95-96]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [96-97]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [89-98]	0,22500	3.800,0	4,69	3,11	0,21324	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [98-99]	0,10500	1.500,0	3,97	4,50	0,43118	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [99-100]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [100-101]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [101-102]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [102-103]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [103-104]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [104-105]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [105-106]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [106-107]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [103-108]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [108-109]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [101-110]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [110-111]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [111-112]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [98-113]	0,16000	2.300,0	3,99	4,15	0,39296	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [113-114]	0,04000	400,0	2,78	-0,07	-0,01457	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [114-115]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [115-116]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [116-117]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [117-118]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [118-119]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [119-120]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [120-121]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [113-122]	0,12250	1.900,0	4,31	2,48	0,20220	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [122-123]	0,10500	1.500,0	3,97	4,10	0,39346	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [123-124]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1
CON [124-125]	0,10500	1.500,0	3,97	1,70	0,16333	Codo rectangular	CR3-1

CON [125-126]	0,05000	500,0	2,78	1,55	0,30367	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [126-127]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [127-128]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [125-129]	0,09000	1.000,0	3,09	2,42	0,38381	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [129-130]	0,09000	1.000,0	3,09	1,07	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [130-131]	0,05000	500,0	2,78	2,70	0,52889	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [131-132]	0,05000	500,0	2,78	6,00	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1
CON [130-133]	0,05000	500,0	2,78	1,90	0,37278	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [133-134]	0,05000	500,0	2,78	0,95	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [134-135]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [135-136]	0,05000	500,0	2,78	0,82	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [122-137]	0,04000	400,0	2,78	3,14	0,61466	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [137-138]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [138-139]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [139-140]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [140-141]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [141-142]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [142-143]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [143-144]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [144-145]	0,04000	400,0	2,78	0,87	0,17000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓN ACCESORIO ENTRADA

Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
SOSTRE FLUX LAM. CL04	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
DIF. VESTÍBUL CL04	0,04831	400,0	2,30	0,10	0,02844	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
CON [1-2]	0,09000	2.000,0	6,17	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,07500	1.600,0	5,93	0,72	0,03111	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [3-4]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [4-5]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [5-6]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-8]	0,02250	400,0	4,94	11,97	0,74148	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [8-9]	0,06750	400,0	1,65	10,78	6,01000	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [9-10]	0,06750	400,0	1,65	2,21	1,23000	Derivación rectangular-circular	SR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓN ACCESORIO ENTRADA

Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
SOSTRE FLUX LAM. CL06	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
DIF. VESTÍBUL CL06	0,04831	400,0	2,30	0,10	0,02844	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
CON [1-2]	0,09000	2.000,0	6,17	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,07500	1.600,0	5,93	0,72	0,03111	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [3-4]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [4-5]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [5-6]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-8]	0,02250	400,0	4,94	11,97	0,74148	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [8-9]	0,06750	400,0	1,65	10,78	6,01000	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [9-10]	0,06750	400,0	1,65	2,21	1,23000	Derivación rectangular-circular	SR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
DIF. VESTÍBUL CL05	0,04831	400,0	2,30	6,04	1,72294	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
SOSTRE FLUX LAM. CL05	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
CON [1-2]	0,09000	2.000,0	6,17	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,02250	400,0	4,94	11,97	0,74148	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [3-4]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-6]	0,07500	1.600,0	5,93	0,72	0,03111	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [7-8]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [8-9]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [9-10]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
SOSTRE FLUX LAM. CL02	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
DIF. VESTÍBUL CL02	0,04831	400,0	2,30	6,04	1,72294	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
CON [1-2]	0,09000	2.000,0	6,17	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,07500	1.600,0	5,93	0,72	0,03111	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [3-4]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [4-5]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [5-6]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-8]	0,02250	400,0	4,94	11,97	0,74148	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [8-9]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [9-10]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
SOSTRE FLUX LAM. CL03	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
DIF. VESTÍBUL CL03	0,04831	400,0	2,30	6,04	1,72294	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
CON [1-2]	0,09000	2.000,0	6,17	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,07500	1.600,0	5,93	0,72	0,03111	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [3-4]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [4-5]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [5-6]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-8]	0,02250	400,0	4,94	11,97	0,74148	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [8-9]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [9-10]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL07 RET ACCESORIO ENTRADA

Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
Copia 7 de RR	0,20313	1.000,0	1,37	0,98	0,79031	Salida extrema rectangular	ER4-2
Copia 9 de RR	0,20313	1.000,0	1,37	0,98	0,79031	Salida extrema rectangular	ER4-2
CON [1-2]	0,12250	2.000,0	4,54	0,00	0,00000	Reducción rectangular	ER4-2
CON [2-3]	0,12250	2.000,0	4,54	2,31	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [3-4]	0,12250	2.000,0	4,54	2,31	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,05000	1.000,0	5,56	11,08	0,54245	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cb
CON [5-6]	0,05000	1.000,0	5,56	3,27	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-7]	0,05000	1.000,0	5,56	6,69	0,32730	Derivación rectangular-rectangular	ER5-1,Cs
CON [7-8]	0,05000	1.000,0	5,56	3,80	0,18600	Codo rectangular	CR3-1
CON [8-9]	0,05000	1.000,0	5,56	3,27	0,16000	Codo rectangular	CR3-1
CON [9-10]	0,05000	1.000,0	5,56	23,99	1,17400	Derivación rectangular-circular	ER3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
BI [6]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [8]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [10]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [12]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [16]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [18]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [21]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [23]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [27]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
BI [30]	0,03079	275,0	2,48	1,80	0,44217	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
CON [1-2]	0,11250	2.750,0	6,79	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,11250	2.750,0	6,79	4,40	0,14400	Codo rectangular	CR3-1
CON [3-4]	0,11250	2.750,0	6,79	4,40	0,14400	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,06250	1.100,0	4,89	5,98	0,37778	Derivación rectangular-rectangular	SR5-14
CON [5-6]	0,02250	275,0	3,40	6,96	0,91167	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [5-7]	0,05000	825,0	4,58	-0,27	-0,01950	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [7-8]	0,02250	275,0	3,40	5,79	0,75853	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [7-9]	0,04000	550,0	3,82	-0,43	-0,04440	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [9-10]	0,02250	275,0	3,40	3,55	0,46500	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [9-11]	0,02250	275,0	3,40	-0,33	-0,04333	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [11-12]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-13]	0,07500	1.650,0	6,11	13,19	0,53333	Derivación rectangular-rectangular	SR5-14
CON [13-14]	0,05000	825,0	4,58	8,38	0,60222	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [14-15]	0,04000	550,0	3,82	4,26	0,44147	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [15-16]	0,02250	275,0	3,40	3,55	0,46500	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [15-17]	0,02250	275,0	3,40	-0,33	-0,04333	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [17-18]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [14-19]	0,02250	275,0	3,40	0,40	0,05191	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [19-20]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [20-21]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [13-22]	0,05000	825,0	4,58	-0,41	-0,02917	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [22-23]	0,02250	275,0	3,40	5,79	0,75853	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [22-24]	0,04000	550,0	3,82	-0,43	-0,04440	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [24-25]	0,04000	550,0	3,82	1,64	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [25-26]	0,02250	275,0	3,40	3,55	0,46500	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [26-27]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [25-28]	0,02250	275,0	3,40	-0,33	-0,04333	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [28-29]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [29-30]	0,02250	275,0	3,40	1,30	0,17000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP. ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	0,12000	1.600,0	3,70	3,63	0,40000	Salida extrema rectangular	SR4-2
CON [1-2]	0,09000	1.600,0	4,94	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,09000	1.600,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [3-4]	0,09000	1.600,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,09000	1.600,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [5-6]	0,09000	1.600,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP. ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
CR CLO01 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CR CLO02 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CR CLO03 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CR CLO04 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CR CLO05 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CR CLO06 IMPULSIÓ	0,26563	2.000,0	2,09	3,12	1,07679	Salida extrema rectangular	SR4-2
CON [1-2]	0,45000	12.000,0	7,41	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,45000	12.000,0	7,41	7,41	0,20400	Codo rectangular	CR3-1
CON [3-4]	0,45000	10.000,0	6,17	-1,13	-0,04467	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [4-5]	0,45000	8.000,0	4,94	-0,81	-0,05000	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [5-6]	0,31500	6.000,0	5,29	0,40	0,02160	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [6-7]	0,22500	4.000,0	4,94	-0,44	-0,02735	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [7-8]	0,14000	2.000,0	3,97	-0,39	-0,03749	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [8-9]	0,14000	2.000,0	3,97	1,88	0,18000	Codo rectangular	CR3-1
CON [7-10]	0,14000	2.000,0	3,97	5,65	0,54234	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [6-11]	0,14000	2.000,0	3,97	7,35	0,70542	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [5-12]	0,14000	2.000,0	3,97	6,55	0,62846	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [4-13]	0,14000	2.000,0	3,97	14,41	1,38171	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [3-14]	0,14000	2.000,0	3,97	20,12	1,92943	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ ACCESORIO ENTRADA							
Referencia	Área (m²)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	Co transf. entrada	Tipo accesorio entrada	Código accesorio entrada
DIF. VESTÍBUL CL01	0,04831	400,0	2,30	6,04	1,72294	Salida extrema rectangular-circular	SD4-2
SOSTRE FLUX LAM. CL01	0,12000	1.600,0	3,70	0,73	0,08000	Salida extrema rectangular	SR4-2
CON [1-2]	0,12250	2.000,0	4,54	0,00	0,00000	Reducción rectangular	SR4-2
CON [2-3]	0,02250	400,0	4,94	6,61	0,40946	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cb
CON [3-4]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [4-5]	0,02250	400,0	4,94	2,74	0,17000	Codo rectangular	CR3-1
CON [2-6]	0,07500	1.600,0	5,93	1,39	0,06000	Derivación rectangular-rectangular	SR5-1,Cs
CON [6-7]	0,11250	1.600,0	3,95	22,28	2,15667	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [7-8]	0,11250	1.600,0	3,95	12,43	1,20333	Derivación rectangular-circular	SR3-1
CON [8-9]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1
CON [9-10]	0,11250	1.600,0	3,95	2,04	0,19778	Codo rectangular	CR3-1

Abreviaturas y nomenclatura:

Veloc.: Velocidad en la transformación de entrada

ΔPs: Pérdida de presión total en la transformación de entrada

DTIE: Documentos Técnicos de Instalaciones en la Edificación 5.01, Cálculo de Conductos ATECYR (Nº tabla)

Duct Fitting Database 5.0.10, ASHRAE (Código de accesorio)

S: Impulsión, E: Retorno, C: Común

R: Sección rectangular, D: Sección circular

1: Entradas, 2: Salidas, 3: Codos, 4: Transiciones, 5: Derivaciones, 6: Obstrucciones, 7: Interacciones ventilador, 8: Equipos, 9: Compuertas, 10: Campanas

Cb: Ramal principal, Cs: Ramal secundario

DETALLE DEL CÁLCULO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN CONDUCTOS POR SUBSISTEMA

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m ² ·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [2-3]	350x300	7,27	0,0340	50,00	EX/R/V	27,0 / 35,0	0,5684	1,200	7,1
Pérdidas totales (Pt)									7,1

Potencia térmica transportada por el equipo «CL08 RETORN»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 10.234,6 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 7,1 / 10.234,6 \cdot 100,0 = 0,1 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.749,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m ² ·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	450x150	1,65	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5456	1,200	14,8
CON [9-10]	450x150	1,65	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,9532	2,616	32,0
Pérdidas totales (Pt)									171,3

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 171,3 / 7.446,1 \cdot 100,0 = 2,3 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m ² ·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	450x150	1,65	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5456	1,200	14,8
CON [9-10]	450x150	1,65	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	0,9532	2,616	32,0
Pérdidas totales (Pt)									171,3

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 171,3 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,3 \%}$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [3-4]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [4-5]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
CON [2-6]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [7-8]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [8-9]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [9-10]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,0 \%}$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [9-10]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = \mathbf{2,0 \%}$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x200	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5726	1,200	17,0
CON [2-3]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [3-4]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [4-5]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [5-6]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
CON [2-8]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [8-9]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [9-10]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
Pérdidas totales (Pt)									150,2

Potencia térmica transportada por el equipo «Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 150,2 / 7.446,1 \cdot 100,0 = 2,0 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	450x250	6,79	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5733	7,600	115,8
CON [2-3]	450x250	6,79	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5733	1,200	18,2
CON [3-4]	450x250	6,79	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0250	0,322	1,8
CON [4-5]	250x250	4,89	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0192	1,590	6,3
CON [5-6]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	0,400	0,9
CON [5-7]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	1,000	3,5
CON [7-8]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	2,400	5,6
CON [7-9]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0116	3,200	9,9
CON [9-10]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	2,400	5,5
CON [9-11]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	3,400	7,7
CON [11-12]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,400	0,9
CON [4-13]	300x250	6,11	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 20,0	1,0264	2,010	8,8
CON [13-14]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	2,000	7,0
CON [14-15]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0115	1,000	3,1
CON [15-16]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [15-17]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	1,200	2,8
CON [17-18]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [14-19]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0120	2,600	6,0
CON [19-20]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	1,000	2,3
CON [20-21]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0117	0,400	0,9
CON [13-22]	250x200	4,58	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0175	3,400	11,9
CON [22-23]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0119	0,400	0,9
CON [22-24]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0115	1,400	4,3
CON [24-25]	200x200	3,82	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 20,0	1,0114	1,400	4,3
CON [25-26]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	0,600	1,4
CON [26-27]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	0,400	0,9
CON [25-28]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0118	3,200	7,2
CON [28-29]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,600	1,3
CON [29-30]	150x150	3,40	0,0320	25,00	FT/H	16,3 / 20,0	1,0116	0,400	0,9
Pérdidas totales (Pt)									241,9

Potencia térmica transportada por el equipo «CL08 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 10.238,3 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 241,9 / 10.238,3 \cdot 100,0 = 2,4 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.750,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C
 T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	300x300	4,94	0,0320	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5447	6,200	76,9
CON [2-3]	300x300	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5733	1,200	15,6
CON [3-4]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0317	1,392	18,7
CON [4-5]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0317	1,000	13,4
CON [5-6]	300x300	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0316	1,200	16,0
Pérdidas totales (Pt)									140,6

Potencia térmica transportada por el equipo «CL07 IMP.»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 5.956,9 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 140,6 / 5.956,9 \cdot 100,0 = \mathbf{2,4 \%}$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³
 C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)
 Q_n = Caudal de diseño del ventilador 1.600,0 m³/h
 T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C
 T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m²·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	1000x450	7,41	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5639	3,400	105,1
CON [2-3]	1000x450	7,41	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5638	1,800	55,6
CON [3-4]	1000x450	6,17	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5614	3,444	105,8
CON [4-5]	1000x450	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5578	3,462	105,5
CON [5-6]	700x450	5,29	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5631	3,450	84,0
CON [6-7]	500x450	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5661	3,450	69,6
CON [7-8]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5655	3,450	54,7
CON [8-9]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,3 / 34,9	0,5655	0,400	6,3
CON [7-10]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5655	0,400	6,4
CON [6-11]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,2 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [5-12]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [4-13]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,1 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
CON [3-14]	400x350	3,97	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 34,9	0,5656	0,400	6,4
Pérdidas totales (Pt)									618,5

Potencia térmica transportada por el equipo «CL09 IMP.»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 44.676,4 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 618,5 / 44.676,4 \cdot 100,0 = \mathbf{1,4 \%}$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³
 C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)
 Q_n = Caudal de diseño del ventilador 12.000,0 m³/h
 T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C
 T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

PÉRDIDAS TÉRMICAS. CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ									
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Velocidad (m/s)	λ aislamiento (W/m ² ·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coefficiente transmisión (W/m ² ·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)
CON [1-2]	350x350	4,54	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5698	1,200	18,2
CON [2-3]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5832	1,615	10,8
CON [3-4]	150x150	4,94	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5831	1,200	8,0
CON [4-5]	150x150	4,94	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0477	2,616	17,8
CON [2-6]	300x250	5,93	0,0340	50,00	EX/R/H	16,0 / 35,0	0,5764	1,400	16,9
CON [6-7]	450x250	3,95	0,0340	50,00	EX/R/V	16,1 / 35,0	0,5651	1,200	18,0
CON [7-8]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,800	27,9
CON [8-9]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,1 / 27,0	1,0144	1,000	15,4
CON [9-10]	450x250	3,95	0,0320	25,00	FT/H	16,2 / 27,0	1,0143	1,200	18,5
Pérdidas totales (Pt)									151,4

Potencia térmica transportada por el equipo «CL01 IMPULSIÓ»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 7.446,1 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 151,4 / 7.446,1 \cdot 100,0 = 2,0 \%$$

Dónde:

ρ = Densidad del aire 1,204 Kg/m³

C_p = Capacidad calorífica del aire 1012,0 J/(kg·K)

Q_n = Caudal de diseño del ventilador 2.000,0 m³/h

T_r = Temperatura del aire en el retorno 27,0 °C

T_i = Temperatura del aire en la impulsión 16,0 °C

Abreviaturas	
EX = El conducto discurre por el exterior del edificio AC = En el interior de locales acondicionados NA = En el interior de locales no acondicionados AP = En aparcamientos y patinillos ventilados FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar E = Conducto empotrado en tabiques y suelos o en canaletas interiores	S = Conducto suspendido mediante soportes no aislados R = Revestimiento metálico exterior V = Conducto en posición vertical (más de 60° con la horizontal) H = Conducto en instalación horizontal Pérdidas de calor (valores positivos) Ganancias de calor (valores negativos) Cálculos según Norma 90 A de ANSI/ASHRAE/IES

1 CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m ²)	Long. (m)	Caudal (m ³ /h)	Veloc. (m/s)	ΔP_s (Pa)	ΔP_e (Pa)	ΔP_t (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	1,200	2.000,0	4,54	0,00	0,95	0,95
CON [2-6]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	1,39	2,45	3,84
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [7-8]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [8-9]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [9-10]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL01	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	184,42

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL09 IMP. IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m ²)	Long. (m)	Caudal (m ³ /h)	Veloc. (m/s)	ΔP_s (Pa)	ΔP_e (Pa)	ΔP_t (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	3,400	12.000,0	7,41	0,00	3,27	3,27
CON [2-3]	1000x450	0,45000	1,800	12.000,0	7,41	7,41	1,73	9,14
CON [3-14]	400x350	0,14000	0,400	2.000,0	3,97	20,12	0,23	20,35
CR CLO06 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,18600	-	2.000,0	2,99	3,12	7,38	10,50
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	43,26

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL07 IMP. IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	300x300	0,09000	6,200	1.600,0	4,94	0,00	6,93	6,93
CON [2-3]	300x300	0,09000	1,200	1.600,0	4,94	2,74	1,34	4,09
CON [3-4]	300x300	0,09000	1,392	1.600,0	4,94	2,74	1,56	4,30
CON [4-5]	300x300	0,09000	1,000	1.600,0	4,94	2,74	1,12	3,86
CON [5-6]	300x300	0,09000	1,200	1.600,0	4,94	2,74	1,34	4,09
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	3,63	136,53	140,17
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	163,43

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL08 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x250	0,11250	7,600	2.750,0	6,79	0,00	13,94	13,94
CON [2-3]	450x250	0,11250	1,200	2.750,0	6,79	4,40	2,20	6,60
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,322	2.750,0	6,79	4,40	0,59	4,99
CON [4-13]	300x250	0,07500	2,010	1.650,0	6,11	13,19	3,72	16,91
CON [13-14]	250x200	0,05000	2,000	825,0	4,58	8,38	2,81	11,19
CON [14-15]	200x200	0,04000	1,000	550,0	3,82	4,26	1,15	5,41
CON [15-16]	150x150	0,02250	0,400	275,0	3,40	3,55	0,53	4,08
BI [16]	DQJ-Q-SQ-500	0,03160	-	275,0	2,42	1,80	5,08	6,88
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	69,99

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL07 RET ADMISIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	350x350	0,12250	7,400	2.000,0	4,54	0,00	5,73	5,73
CON [2-3]	350x350	0,12250	1,000	2.000,0	4,54	2,31	0,77	3,09
CON [3-4]	350x350	0,12250	0,600	2.000,0	4,54	2,31	0,46	2,78
CON [4-7]	250x200	0,05000	3,434	1.000,0	5,56	6,69	6,69	13,38
CON [7-8]	250x200	0,05000	0,740	1.000,0	5,56	3,80	1,44	5,24
CON [8-9]	250x200	0,05000	3,000	1.000,0	5,56	3,27	5,84	9,11
CON [9-10]	250x200	0,05000	0,200	1.000,0	5,56	23,99	0,39	24,38
Copia 9 de RR	AT-AG/625x325	0,10000	-	1.000,0	2,78	0,98	2,78	3,76
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	67,46

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	1,200	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17
CON [3-4]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [4-5]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL03	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	185,02

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	1,200	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17
CON [3-4]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [4-5]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL02	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	185,02

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	1,200	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22
CON [2-6]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [7-8]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [8-9]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [9-10]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL05	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	185,02

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	1,200	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17
CON [3-4]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [4-5]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	185,02

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ IMPULSIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	450x200	0,09000	1,200	2.000,0	6,17	0,00	2,22	2,22
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,400	1.600,0	5,93	0,72	2,45	3,17
CON [3-4]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	22,28	0,82	23,11
CON [4-5]	450x250	0,11250	1,800	1.600,0	3,95	12,43	1,23	13,67
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,000	1.600,0	3,95	2,04	0,68	2,73
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,200	1.600,0	3,95	2,04	0,82	2,87
SOSTRE FLUX LAM. CL04	12P6_800x150	0,74400	-	1.600,0	0,60	0,73	136,53	137,26
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	185,02

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL 09 RETORN ADMISIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	1000x450	0,45000	3,200	11.400,0	7,04	0,00	2,74	2,74
CON [2-17]	1000x450	0,45000	0,800	9.900,0	6,11	9,30	0,53	9,83
CON [17-26]	1000x450	0,45000	2,644	9.500,0	5,86	6,27	1,62	7,90
CON [26-41]	800x450	0,36000	0,800	8.000,0	6,17	6,06	0,59	6,65
CON [41-50]	800x450	0,36000	2,662	7.600,0	5,86	6,03	1,79	7,82
CON [50-65]	700x450	0,31500	0,800	6.100,0	5,38	5,07	0,49	5,56
CON [65-74]	700x450	0,31500	2,650	5.700,0	5,03	4,09	1,43	5,52
CON [74-89]	500x450	0,22500	0,800	4.200,0	5,19	6,45	0,55	7,00
CON [89-98]	500x450	0,22500	2,650	3.800,0	4,69	3,11	1,51	4,61
CON [98-113]	400x400	0,16000	0,800	2.300,0	3,99	4,15	0,42	4,57
CON [113-122]	350x350	0,12250	2,650	1.900,0	4,31	2,48	1,87	4,35
CON [122-123]	350x300	0,10500	0,400	1.500,0	3,97	4,10	0,27	4,37
CON [123-124]	350x300	0,10500	1,000	1.500,0	3,97	1,70	0,67	2,37
CON [124-125]	350x300	0,10500	1,200	1.500,0	3,97	1,70	0,80	2,51
CON [125-129]	300x300	0,09000	2,553	1.000,0	3,09	2,42	1,18	3,60
CON [129-130]	300x300	0,09000	2,671	1.000,0	3,09	1,07	1,24	2,31
CON [130-131]	250x200	0,05000	3,000	500,0	2,78	2,70	1,66	4,36
CON [131-132]	250x200	0,05000	0,200	500,0	2,78	6,00	0,11	6,11
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	0,05500	-	500,0	2,53	0,27	2,26	2,53
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	94,70

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CL08 RETORN ADMISIÓN								
Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Long. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	ΔPs (Pa)	ΔPe (Pa)	ΔPt (Pa)
CON [1-2]	350x300	0,10500	7,200	2.749,0	7,27	0,00	14,51	14,51
CON [2-3]	350x300	0,10500	1,200	2.749,0	7,27	5,72	2,42	8,14
CON [3-4]	350x300	0,10500	1,340	2.749,0	7,27	5,72	2,70	8,42
CON [4-5]	250x250	0,06250	4,492	962,0	4,28	3,04	4,71	7,75
CON [5-7]	200x200	0,04000	3,250	687,0	4,77	3,79	5,46	9,25
CON [7-9]	200x150	0,03000	6,000	412,0	3,81	3,04	8,09	11,13
CON [9-10]	200x150	0,03000	0,400	412,0	3,81	1,83	0,54	2,37
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	0,04400	-	412,0	2,60	0,49	2,31	2,79
TOTAL ACUMULADA	-	-	-	-	-	-	-	64,35

Abreviaturas:

Long: Longitud del conducto

ΔPs: Pérdida de presión en la transformación de entrada

ΔPe: Pérdida de presión en el elemento

ΔPt: Pérdida de presión total

RESULTADOS ACÚSTICOS EN UNIDADES TERMINALES POR SUBSISTEMA

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 RETORN								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
RR	AT-AG/525x125	275,0	59,3	52,3	44,6	37,6	33,3	48,2
RR	AT-AG/525x125	275,0	58,0	51,0	43,2	36,2	32,0	46,8
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	412,0	59,1	52,1	43,0	35,0	30,1	47,4
RR	AT-AG/1025x125	550,0	61,9	54,9	47,5	40,5	35,9	50,9
RR	AT-AG/525x125	275,0	53,5	46,5	38,8	31,8	27,5	42,4
RR	AT-AG/525x225	550,0	60,3	53,3	45,6	38,6	34,3	49,2
RR	AT-AG/825x125	412,0	59,1	52,1	43,5	35,5	30,1	47,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL 09 RETORN								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	65,6	56,6	47,3	38,3	33,6	52,7
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	65,1	57,1	48,6	40,6	36,1	53,0
Copia 8 de RR	AT-AG/525x225	500,0	65,0	54,0	42,3	31,4	27,0	50,8
Copia 5 de RR	AT-AG/825x125	400,0	65,4	60,4	47,8	35,8	24,5	54,1
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	500,0	64,4	53,4	41,7	30,7	26,5	50,3
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	64,5	56,5	48,0	40,0	35,5	52,4
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	65,1	56,1	46,7	37,7	33,1	52,1
Copia 4 de RR	AT-AG/825x125	400,0	64,8	59,8	47,1	35,1	23,8	53,5
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	500,0	63,3	52,3	40,5	29,5	25,3	49,1
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	63,4	55,4	46,7	38,7	34,4	51,2
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	63,9	54,9	45,5	36,5	31,9	51,0
Copia 3 de RR	AT-AG/825x125	400,0	63,5	58,5	45,8	33,8	22,6	52,3
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	63,1	54,1	44,6	35,6	31,2	50,2
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	62,6	54,6	45,9	37,9	33,6	50,4
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	500,0	62,5	51,5	39,7	28,7	24,6	48,3
Copia 2 de RR	AT-AG/825x125	400,0	62,6	57,6	44,8	32,8	21,7	51,3
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	500,0	61,0	50,0	38,1	27,2	23,1	46,9
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	61,1	53,1	44,4	36,4	32,1	48,9
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	61,7	52,7	43,1	34,1	29,7	48,7
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	400,0	61,7	56,7	43,9	31,9	20,9	50,5
Copia 1 de RR	AT-AG/525x225	500,0	60,8	51,8	42,1	33,1	28,8	47,8
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	500,0	60,3	52,3	43,4	35,4	31,3	48,1
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	500,0	60,2	49,2	37,1	26,2	22,3	46,0
RR	AT-AG/825x125	400,0	60,9	55,9	42,0	29,0	17,3	49,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 3 DE CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
SOSTRE FLUX LAM. CL04	12P6_800x150	1.600,0	68,3	64,3	57,1	52,1	47,3	60,0
DIF. VESTIBUL CL04	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,1	57,1	55,7	52,7	48,1	57,3

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 5 DE CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	68,3	64,3	57,1	52,1	47,3	60,0
DIF. VESTIBUL CL06	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,1	57,1	55,7	52,7	48,1	57,3

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 4 DE CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
DIF. VESTIBUL CL05	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,0	57,0	53,6	48,6	42,0	54,5
SOSTRE FLUX LAM. CL05	12P6_800x150	1.600,0	68,3	64,3	57,1	52,1	47,3	60,0

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 1 DE CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
SOSTRE FLUX LAM. CL02	12P6_800x150	1.600,0	68,3	64,3	57,1	52,1	47,3	60,0
DIF. VESTIBUL CL02	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,0	57,0	53,6	48,6	42,0	54,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA COPIA 2 DE CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
SOSTRE FLUX LAM. CL03	12P6_800x150	1.600,0	68,3	64,3	57,1	52,1	47,3	60,0
DIF. VESTIBUL CL03	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,0	57,0	53,6	48,6	42,0	54,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 RET								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
Copia 7 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	63,8	55,8	47,3	39,3	34,8	51,7
Copia 9 de RR	AT-AG/625x325	1.000,0	63,6	54,6	45,0	36,0	31,7	50,6

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL08 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
BI [6]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	43,7	40,6	37,2	34,2	29,6	39,3
BI [8]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	42,6	39,6	35,9	32,9	28,6	38,1
BI [10]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	42,0	38,9	35,1	32,1	28,0	37,4
BI [12]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	42,0	38,9	34,0	30,0	25,0	36,0
BI [16]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	41,6	38,5	34,9	31,9	27,5	37,0
BI [18]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	41,5	38,4	33,7	29,7	24,5	35,7
BI [21]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	41,9	38,8	33,1	28,1	22,1	35,1
BI [23]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	42,0	39,0	35,4	32,4	28,0	37,5
BI [27]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	41,4	38,3	32,6	27,6	21,6	34,6
BI [30]	DQJ-Q-SQ-500	275,0	41,3	38,2	31,2	25,3	18,8	33,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL07 IMP.								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6_800x150	1.600,0	69,7	63,7	54,3	45,3	40,7	58,5

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL09 IMP.								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
CR CLO01 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	42,2	39,1	33,7	27,7	23,3	35,4
CR CLO02 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	42,3	40,2	35,8	30,8	26,2	37,3
CR CLO03 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	43,2	41,2	36,9	31,9	27,2	38,3
CR CLO04 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	43,9	41,8	37,6	32,6	27,9	39,1
CR CLO05 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	44,0	41,9	37,8	32,8	28,0	39,2
CR CLO06 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	2.000,0	45,2	43,1	39,0	34,0	29,2	40,4

UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA CL01 IMPULSIÓ								
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lw,tot (dBA)
DIF. VESTIBUL CL01	VDW-Q-H/600x48	400,0	58,5	57,5	54,1	49,1	42,5	55,1
SOSTRE FLUX LAM. CL01	12P6_800x150	1.600,0	68,9	64,9	57,6	52,6	47,9	60,5

Abreviaturas:

Q real: Caudal real

125 Hz a 2000 Hz: Nivel sonoro por bandas de octavas (dB)

Lw,tot: Nivel sonoro global (transmitido más regenerado) (dBA)

NIVELES ACÚSTICOS EN LOS ESPACIOS								
Ref.	Superficie (m²)	Nº Ud. terminales	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	Lp,tot (dBA)
HAB.06	24,0	2	65,6	61,9	56,3	52,3	47,6	58,7
HAB.03	21,7	2	65,7	62,1	55,7	50,7	45,5	58,1
PAS	41,4	4	55,6	49,0	41,4	35,7	30,8	44,9
OFICINA	10,5	2	57,8	51,0	43,6	37,4	33,0	47,0
HAB.05	21,7	2	65,7	62,1	55,7	50,7	45,5	58,1
HAB.02	21,7	2	65,7	62,1	55,7	50,7	45,5	58,1
HAB.CURTA DURADA	10,6	1	68,1	62,1	52,7	43,7	39,1	56,9
BRUT	8,0	2	57,2	50,4	42,9	36,8	32,6	46,4
HAB.01	21,8	2	66,3	62,6	56,2	51,2	46,0	58,6
HAB.04	21,7	2	65,7	62,1	56,5	52,4	47,7	58,9
CONTROL	15,3	3	59,6	52,7	45,5	39,0	34,4	48,8
MAG.NET	11,2	3	58,7	51,9	44,3	37,5	33,0	47,8
OFFICE	7,7	2	53,1	46,4	39,1	32,6	27,9	42,4

Abreviaturas:

125 Hz a 2000 Hz: Nivel sonoro por bandas de octavas (dB)

L_{p,tot}: Nivel sonoro global (a 1m de la fuente sonora) (dBA)

RUIDO REGENERADO							
Ref.	Dimensiones/Marca/Modelo	Sección entrada (m²)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)
CL08 RETORN	2.749,0 m³/h - 64,35 Pa	0,10500	68,0	63,0	58,0	53,0	48,0
CL 09 RETORN	11.400,0 m³/h - 94,70 Pa	0,45000	77,5	72,5	67,5	62,5	57,5
Copia 3 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 162,08 Pa	0,09000	74,6	69,6	64,6	59,6	54,6
Copia 5 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 162,08 Pa	0,09000	74,6	69,6	64,6	59,6	54,6
Copia 4 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 162,08 Pa	0,09000	74,6	69,6	64,6	59,6	54,6
Copia 1 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 162,08 Pa	0,09000	74,6	69,6	64,6	59,6	54,6
Copia 2 de CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 162,08 Pa	0,09000	74,6	69,6	64,6	59,6	54,6
CL07 RET	2.000,0 m³/h - 67,46 Pa	0,12250	67,0	62,0	57,0	52,0	47,0
CL08 IMPULSIÓ	2.750,0 m³/h - 42,24 Pa	0,11250	64,3	59,3	54,3	49,3	44,3
CL07 IMP.	1.600,0 m³/h - 148,75 Pa	0,09000	72,9	67,9	62,9	57,9	52,9
CL09 IMP.	12.000,0 m³/h - 10,23 Pa	0,45000	58,4	53,4	48,4	43,4	38,4
CL01 IMPULSIÓ	2.000,0 m³/h - 172,04 Pa	0,12250	75,2	70,2	65,2	60,2	55,2
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
CR CLO06 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
BI [21]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
BI [27]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,7	16,7	10,7	7,7	6,7
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
CR CLO05 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
SOSTRE FLUX LAM. CL03	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 8 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
CR CLO04 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
RR	AT-AG/525x125	0,06563	23,7	16,7	10,7	7,7	6,7
SOSTRE FLUX LAM. CL04	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
CR CLO03 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
RR	AT-AG/525x225	0,11813	25,1	18,1	12,1	9,1	8,1
RR	AT-AG/525x125	0,06563	23,7	16,7	10,7	7,7	6,7
SOSTRE FLUX LAM. CL01	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
CR CLO02 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
Copia 3 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
BI [16]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
DIF. VESTÍBUL CL05	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
RR	AT-AG/1025x125	0,12812	25,5	18,5	12,5	9,5	8,5
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 7 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
BI [23]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
Copia 1 de SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
DIF. VESTÍBUL CL02	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
DIF. VESTÍBUL CL03	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
BI [6]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
BI [30]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
DIF. VESTÍBUL CL01	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
Copia 4 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
DIF. VESTÍBUL CL04	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
Copia 4 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
Copia 9 de RR	AT-AG/625x325	0,20313	27,3	20,3	14,3	11,3	10,3
RR	AT-AG/525x125	0,06563	23,7	16,7	10,7	7,7	6,7
SOSTRE FLUX LAM. CL05	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
SOSTRE FLUX LAM. CL06	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
CR CLO01 IMPULSIÓ	AG-M-V-625x425	0,26563	27,0	20,0	14,0	11,0	10,0
Copia 3 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 5 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
BI [12]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
BI [18]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,7	16,7	10,7	7,7	6,7
SOSTRE FLUX LAM. CL02	12P6 800x150	0,12000	35,7	28,7	22,7	19,7	18,7
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
BI [8]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1
Copia 7 de RR	AT-AG/625x325	0,20313	27,3	20,3	14,3	11,3	10,3
Copia 2 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
Copia 1 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
Copia 2 de RR	AT-AG/825x125	0,10313	23,2	16,2	10,2	7,2	6,2
Copia 6 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 5 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
Copia 1 de RR	AT-AG/525x225	0,11813	23,6	16,6	10,6	7,6	6,6
DIF. VESTÍBUL CL06	VDW-Q-H/600x48	0,04831	28,6	21,6	15,6	12,6	11,6
BI [10]	DQJ-Q-SQ-500	0,03079	27,1	20,1	14,1	11,1	10,1

Abreviaturas:

ATENUACIÓN ACÚSTICA							
Ref.	Dimensiones/Marca/Modelo	Sección entrada (m²)	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)
CON [2-3]	350x350	0,12250	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [115-116]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [110-111]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [76-77]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [66-67]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [38-39]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [4-5]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-6]	700x450	0,31500	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
CON [17-18]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [2-3]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [123-124]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [8-9]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [74-75]	350x300	0,10500	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [50-51]	350x300	0,10500	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
CON [51-52]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [45-46]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [7-8]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [6-7]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [5-7]	250x200	0,05000	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
CON [7-8]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [4-5]	250x250	0,06250	4,0	4,0	4,2	4,2	4,0
CON [11-12]	250x200	0,05000	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6
CON [2-3]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [122-123]	350x300	0,10500	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [8-9]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [70-71]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [43-44]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [48-49]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [47-48]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [19-20]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [8-9]	450x150	0,06750	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [20-21]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [2-17]	1000x450	0,45000	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
CON [22-23]	150x150	0,02250	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [26-27]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [4-5]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [3-4]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-7]	200x200	0,04000	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0
CON [7-8]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [108-109]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [101-110]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [92-93]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [95-96]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [46-47]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [33-34]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [11-12]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [41-50]	800x450	0,36000	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CON [1-2]	1000x450	0,45000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [13-22]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,3	3,3	3,1
CON [29-30]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [8-9]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [4-5]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [137-138]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [4-5]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [103-108]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [116-117]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [83-84]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [85-86]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [75-76]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [4-5]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [2-8]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4
CON [53-54]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [9-10]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [30-31]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1

CON [6-7]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [4-5]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [74-89]	500x450	0,22500	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
CON [7-8]	400x350	0,14000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [1-2]	1000x450	0,45000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [13-14]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [14-19]	150x150	0,02250	4,6	4,6	4,7	4,7	4,6
CON [24-25]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [1-2]	350x350	0,12250	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1
CON [9-10]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [5-6]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [130-133]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [82-85]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [93-94]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [8-9]	450x150	0,06750	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [36-37]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [9-10]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [10-11]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [113-122]	350x350	0,12250	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3
CON [3-4]	1000x450	0,45000	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2
CON [25-26]	150x150	0,02250	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0
CON [1-2]	300x300	0,09000	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1
CON [14-15]	200x200	0,04000	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5
CON [142-143]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [6-7]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [96-97]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [87-88]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [6-7]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [39-40]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [17-18]	200x200	0,04000	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
CON [6-7]	500x450	0,22500	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1
CON [11-12]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [4-7]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,3	3,3	3,1
CON [3-4]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [2-3]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [9-10]	200x150	0,03000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [129-130]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [135-136]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [143-144]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [103-104]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [120-121]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [42-43]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [31-36]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [5-6]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [7-9]	200x200	0,04000	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0
CON [14-15]	200x200	0,04000	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
CON [139-140]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [134-135]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [144-145]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [2-6]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [104-105]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [82-83]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [90-91]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [81-82]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [8-9]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [31-32]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [17-26]	1000x450	0,45000	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
CON [4-13]	300x250	0,07500	2,7	2,7	2,8	2,8	2,7
CON [130-131]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [2-3]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4
CON [9-10]	450x150	0,06750	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
CON [53-62]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [29-38]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [32-33]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [2-6]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [5-9]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [50-65]	700x450	0,31500	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
CON [2-3]	1000x450	0,45000	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [9-11]	150x150	0,02250	3,2	3,2	3,4	3,4	3,2
CON [5-6]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [14-16]	200x150	0,03000	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
CON [133-134]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [131-132]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [119-120]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [2-8]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4

CON [69-70]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [67-68]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [18-19]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [2-8]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4
CON [89-98]	500x450	0,22500	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7
CON [5-6]	150x150	0,02250	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
CON [9-10]	150x150	0,02250	3,1	3,1	3,3	3,3	3,1
CON [25-28]	150x150	0,02250	3,2	3,2	3,4	3,4	3,2
CON [141-142]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [127-128]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [3-4]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [98-99]	350x300	0,10500	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
CON [118-119]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [114-115]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [9-10]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [60-61]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [63-64]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [41-42]	200x200	0,04000	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
CON [22-23]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [122-137]	200x200	0,04000	5,6	5,6	5,7	5,7	5,6
CON [4-5]	1000x450	0,45000	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2
CON [3-4]	350x350	0,12250	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [1-2]	350x300	0,10500	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1
CON [7-8]	150x150	0,02250	3,8	3,8	3,9	3,9	3,8
CON [125-129]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [126-127]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [99-100]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [105-106]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [117-118]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [100-101]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [56-57]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [54-55]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [2-3]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [14-15]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [7-8]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [15-16]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [3-14]	400x350	0,14000	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
CON [22-24]	200x200	0,04000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [20-21]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [28-29]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [4-11]	300x300	0,09000	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
CON [140-141]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [111-112]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [94-95]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [89-90]	200x200	0,04000	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [4-5]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [72-73]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [29-30]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [28-29]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [13-14]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [2-3]	350x300	0,10500	7,2	7,2	7,3	7,3	7,2
CON [4-13]	400x350	0,14000	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
CON [15-17]	150x150	0,02250	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [16-17]	200x150	0,03000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [125-126]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [1-2]	350x350	0,12250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [113-114]	200x200	0,04000	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
CON [102-103]	300x300	0,09000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [68-69]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [58-59]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [65-66]	200x200	0,04000	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
CON [62-63]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [4-5]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [24-25]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [9-10]	450x150	0,06750	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
CON [26-41]	800x450	0,36000	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
CON [5-12]	400x350	0,14000	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
CON [7-8]	150x150	0,02250	4,5	4,5	4,7	4,7	4,5
CON [15-16]	150x150	0,02250	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0
CON [4-5]	250x250	0,06250	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
CON [12-13]	150x150	0,02250	8,4	8,4	8,7	8,7	8,4
CON [7-9]	200x150	0,03000	2,7	2,7	3,0	3,0	2,7
CON [124-125]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [8-9]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0

CON [9-10]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [9-10]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [106-107]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [91-92]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [79-80]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [52-53]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [71-72]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [55-56]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [57-58]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [26-27]	350x300	0,10500	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
CON [44-45]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [23-24]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [10-13]	250x200	0,05000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [65-74]	700x450	0,31500	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
CON [8-9]	400x350	0,14000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [6-11]	400x350	0,14000	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
CON [3-4]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
CON [11-14]	250x250	0,06250	2,7	2,7	2,9	2,9	2,7
CON [5-6]	150x150	0,02250	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5
CON [1-2]	450x250	0,11250	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2
CON [138-139]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [4-5]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [2-8]	150x150	0,02250	6,4	6,4	6,6	6,6	6,4
CON [101-102]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [78-79]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [77-78]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [86-87]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [77-81]	300x300	0,09000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
CON [55-60]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1
CON [27-28]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [34-35]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0
CON [21-22]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [98-113]	400x400	0,16000	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
CON [7-10]	400x350	0,14000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
CON [19-20]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [2-3]	350x350	0,12250	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [115-116]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [110-111]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [76-77]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [66-67]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [38-39]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [4-5]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [3-4]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-6]	700x450	0,31500	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
CON [17-18]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [2-3]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [123-124]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-6]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [8-9]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [3-4]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [74-75]	350x300	0,10500	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
CON [1-2]	450x200	0,09000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [50-51]	350x300	0,10500	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
CON [51-52]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [45-46]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,2	2,2	3,1
CON [7-8]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [6-7]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [5-7]	250x200	0,05000	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
CON [7-8]	250x200	0,05000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [4-5]	250x250	0,06250	4,0	4,0	4,2	4,2	4,0
CON [11-12]	250x200	0,05000	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6
CON [2-3]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [122-123]	350x300	0,10500	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
CON [2-3]	300x250	0,07500	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
CON [8-9]	150x150	0,02250	0,1	0,1	1,1	2,1	3,1
CON [6-7]	450x250	0,11250	1,0	2,0	3,1	3,1	3,0
CON [70-71]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [43-44]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [48-49]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [47-48]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [19-20]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [8-9]	450x150	0,06750	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [20-21]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [2-17]	1000x450	0,45000	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
CON [22-23]	150x150	0,02250	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

CON [26-27]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [4-5]	300x300	0,09000	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [3-4]	350x300	0,10500	0,0	1,0	2,1	3,1	3,0
CON [5-7]	200x200	0,04000	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0
CON [7-8]	450x250	0,11250	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [108-109]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [101-110]	250x200	0,05000	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
CON [92-93]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [95-96]	200x200	0,04000	0,1	0,1	1,3	2,3	3,1
CON [46-47]	200x200	0,04000	0,0	0,0	1,1	2,1	3,0
CON [33-34]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [11-12]	250x200	0,05000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CON [41-50]	800x450	0,36000	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CON [1-2]	1000x450	0,45000	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
CON [13-22]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,3	3,3	3,1
CON [29-30]	150x150	0,02250	0,0	0,0	1,0	2,0	3,0
CON [8-9]	250x200	0,05000	0,1	1,1	2,2	3,2	3,1
CON [4-5]	250x200	0,05000	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1

Abreviaturas:

125 Hz a 2000 Hz: Atenuación acústica por bandas de octavas (dB)

TABLA DE CONTENIDO

CARACTERISTICAS DE LOS VENTILADORES	11
RESULTADOS DETALLADOS POR SUBSISTEMAS	11
CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN	26
TABLA DE CONTENIDO	39

TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2
Brut	
Lista de luminarias	3
Luminarias (ubicación)	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) en 3D	6
Rendering (procesado) de colores falsos	7
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	8
Gama de grises (E)	9

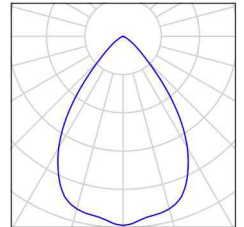


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Brut / Lista de luminarias

3 Pieza OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W
2250lm 840
N° de artículo: Aug20
Flujo luminoso (Luminaria): 2250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

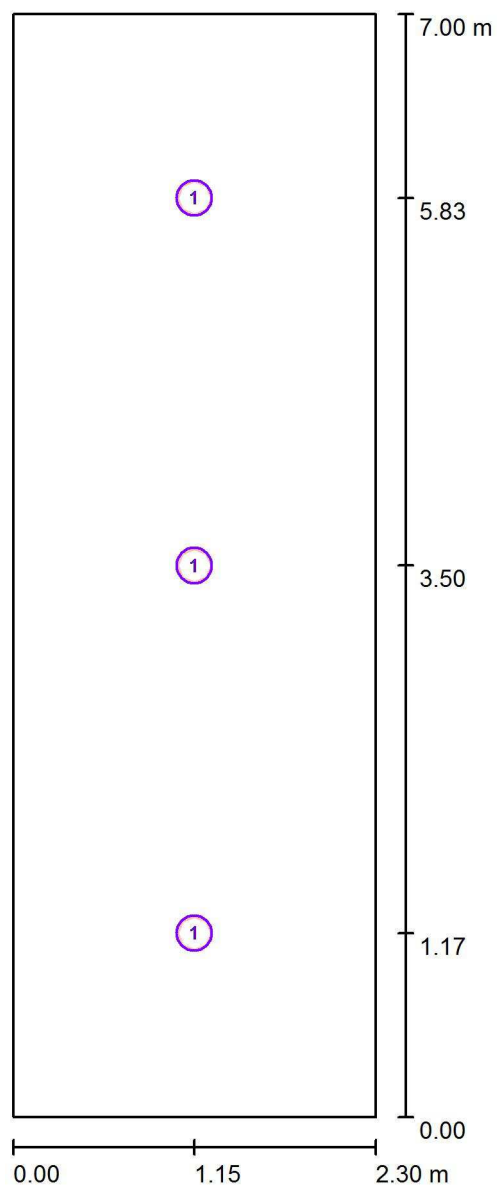
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Brut / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 48

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Brut / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6749 lm
Potencia total: 57.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	284	32	316	/	/
Suelo	212	42	254	20	16
Techo	0.01	39	39	70	8.78
Pared 1	39	38	78	50	12
Pared 2	44	40	84	50	13
Pared 3	39	38	78	50	12
Pared 4	44	40	84	50	13

Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.235 (1:4)	Pared izq	18	18	
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.130 (1:8)	Pared inferior	18	18	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $3.54 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.10 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

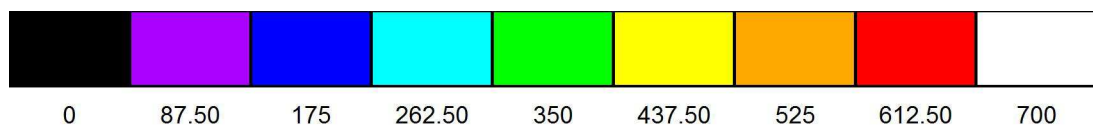
Brut / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

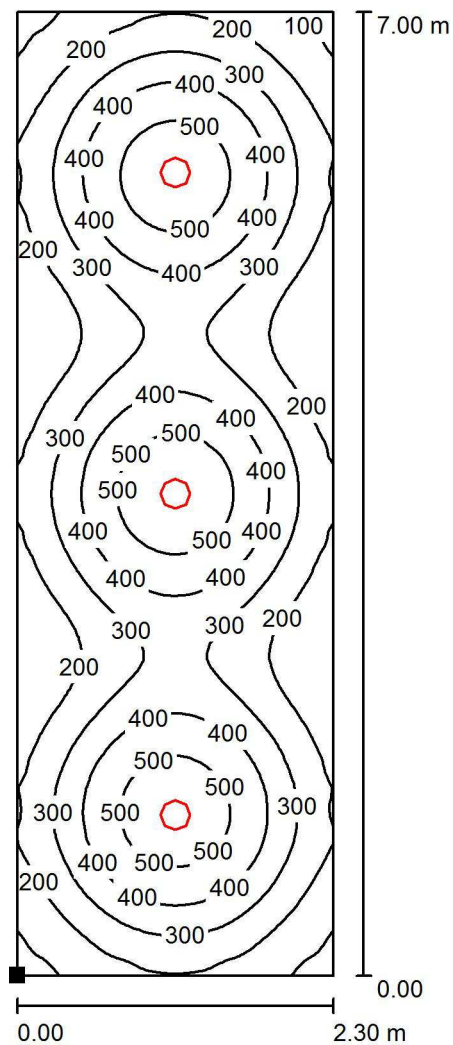
Brut / Rendering (procesado) de colores falsos



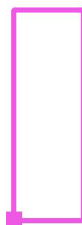
lx

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Brut / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 55

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
316

E_{min} [lx]
74

E_{max} [lx]
571

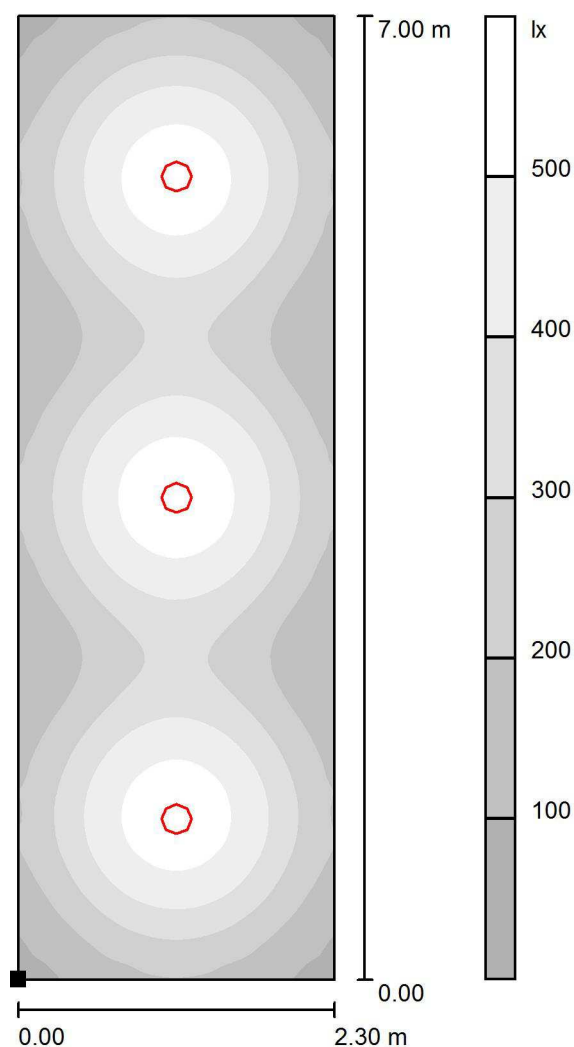
E_{min} / E_m
0.235

E_{min} / E_{max}
0.130



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Brut / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Escala 1 : 55

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
316

E_{min} [lx]
74

E_{max} [lx]
571

E_{min} / E_m
0.235

E_{min} / E_{max}
0.130

TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2
OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Hoja de datos de luminarias	3
PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Tabla UGR	4
Control Infermeria	
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	6
Resultados luminotécnicos	7
Rendering (procesado) en 3D	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	10
Gama de grises (E)	11

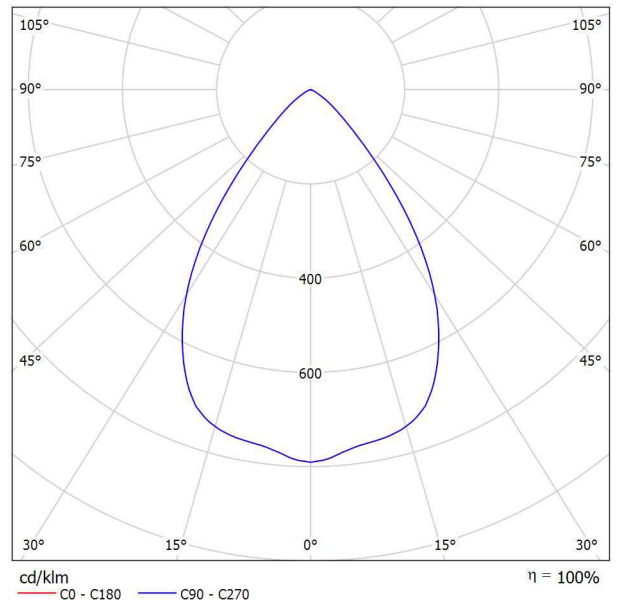


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	
4H	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	
	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	
8H	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	
	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	
12H	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+2.7 / -4.5					+2.7 / -4.5					
S = 1.5H		+5.1 / -7.5					+5.1 / -7.5					
S = 2.0H		+7.1 / -9.7					+7.1 / -9.7					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-0.4					-0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Tabla UGR

Luminaria: OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840

Lámparas: 1 x LED

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0
	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0
4H	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9
	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9
8H	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8
	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
12H	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
	8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.7 / -4.5					+2.7 / -4.5				
S = 1.5H		+5.1 / -7.5					+5.1 / -7.5				
S = 2.0H		+7.1 / -9.7					+7.1 / -9.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.4					-0.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

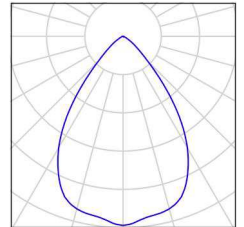


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Enfermeria / Lista de luminarias

6 Pieza OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W
2250lm 840
N° de artículo: Aug20
Flujo luminoso (Luminaria): 2250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

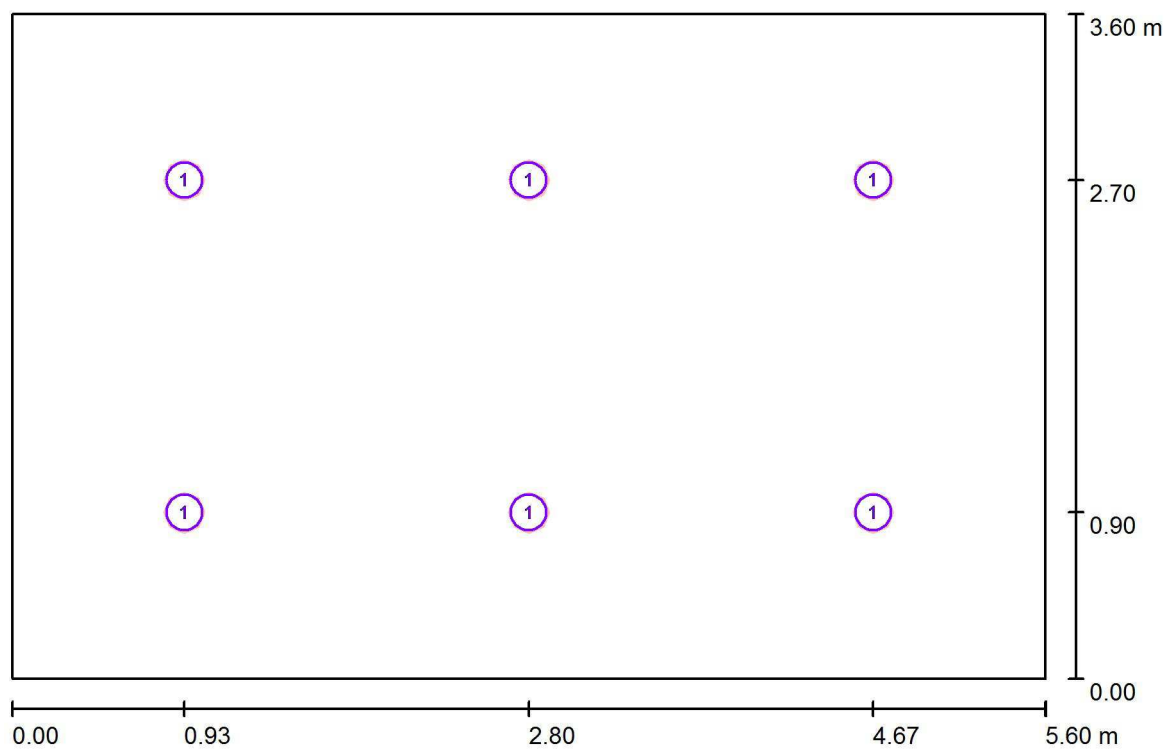
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Enfermeria / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 41

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Infermeria / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13498 lm
Potencia total: 114.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	455	87	542	/	/
Suelo	366	98	465	40	59
Techo	0.00	125	125	70	28
Pared 1	76	117	193	50	31
Pared 2	72	114	186	50	30
Pared 3	76	117	193	50	31
Pared 4	72	114	186	50	30

Simetrías en el plano útil

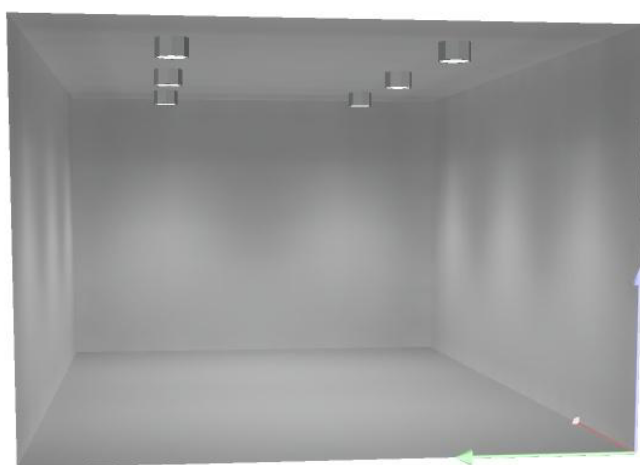
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.393 (1:3)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.288 (1:3)	Pared izq	18	18	
	Pared inferior	18	18	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $5.65 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.16 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

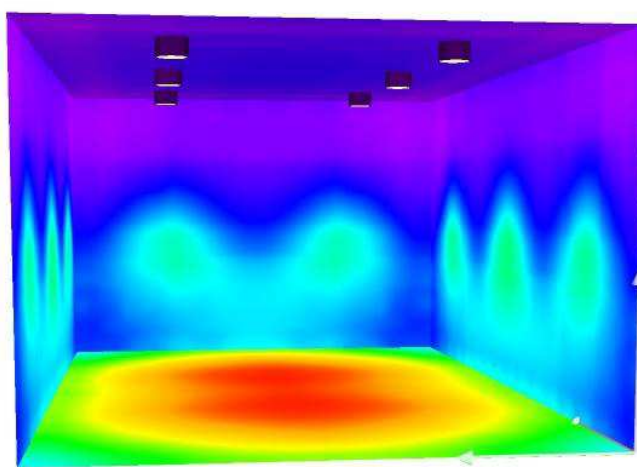
Control Enfermeria / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Enfermeria / Rendering (procesado) de colores falsos

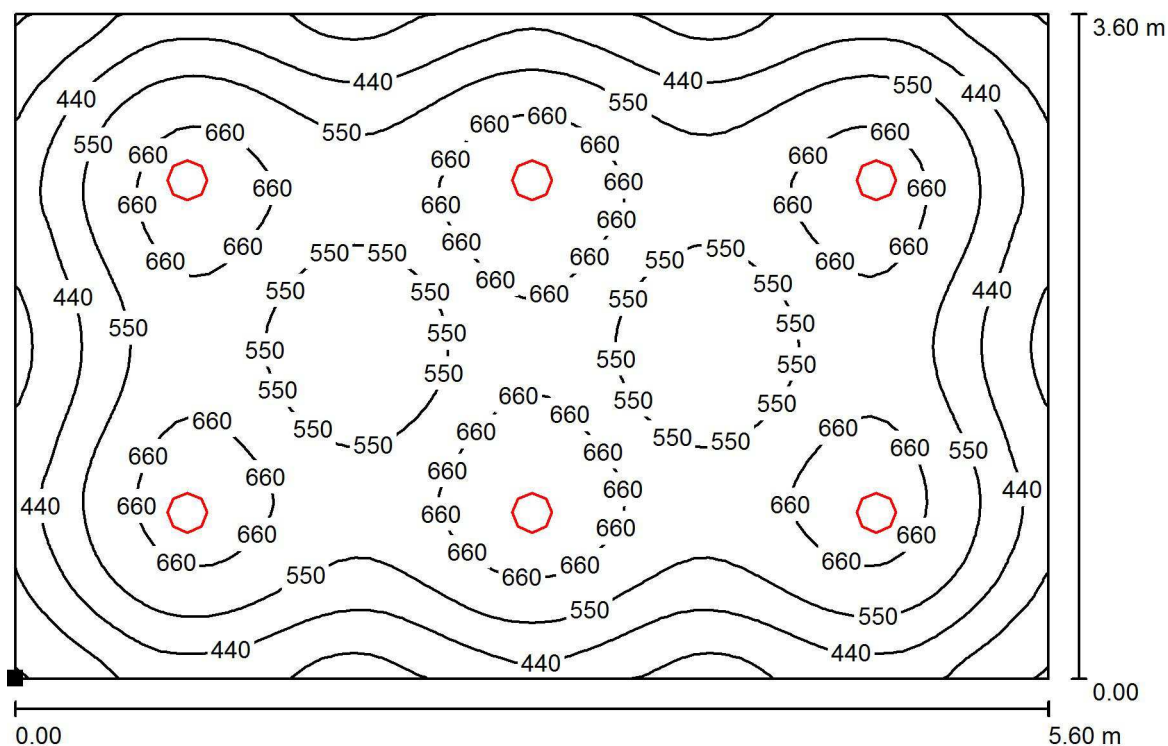


lx



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Enfermeria / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
542

E_{min} [lx]
213

E_{max} [lx]
741

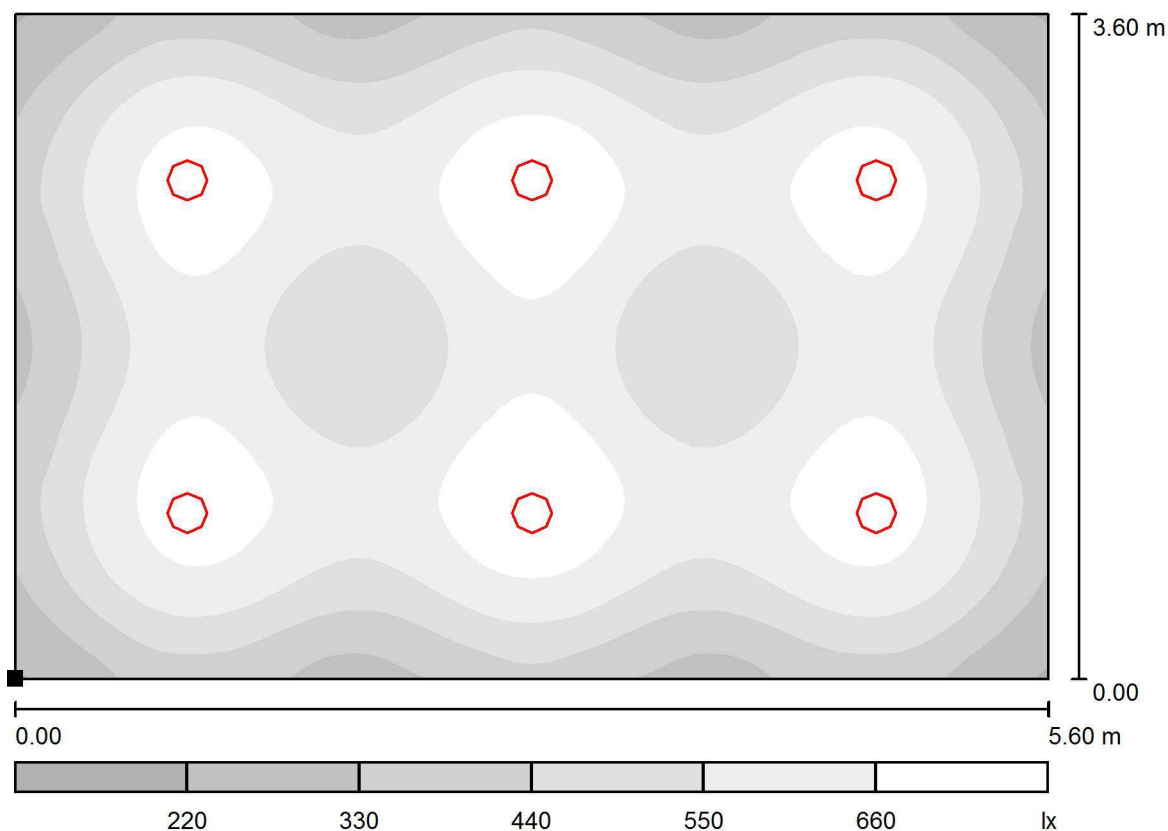
E_{min} / E_m
0.393

E_{min} / E_{max}
0.288



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Enfermería / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
542

E_{min} [lx]
213

E_{max} [lx]
741

E_{min} / E_m
0.393

E_{min} / E_{max}
0.288

TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

TPH-ICO

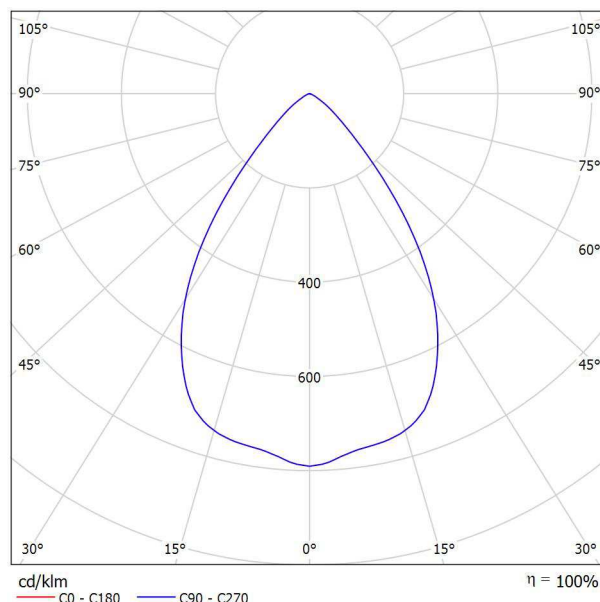
Portada del proyecto	1
Índice	2
OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Hoja de datos de luminarias	3
PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Tabla UGR	4
Sala de descans	
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	6
Resultados luminotécnicos	7
Rendering (procesado) en 3D	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	10
Gama de grises (E)	11

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	
4H	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	
	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	
8H	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	
	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	
12H	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
8H	8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.7 / -4.5					+2.7 / -4.5					
S = 1.5H		+5.1 / -7.5					+5.1 / -7.5					
S = 2.0H		+7.1 / -9.7					+7.1 / -9.7					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-0.4					-0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Tabla UGR

Luminaria: OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840

Lámparas: 1 x LED

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0
	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0
4H	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9
	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9
8H	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8
	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
12H	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8
	8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.7 / -4.5					+2.7 / -4.5				
S = 1.5H		+5.1 / -7.5					+5.1 / -7.5				
S = 2.0H		+7.1 / -9.7					+7.1 / -9.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.4					-0.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

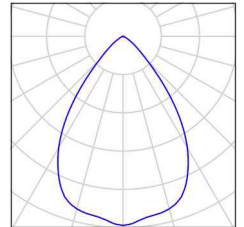


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Lista de luminarias

2 Pieza OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W
2250lm 840
N° de artículo: Aug20
Flujo luminoso (Luminaria): 2250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

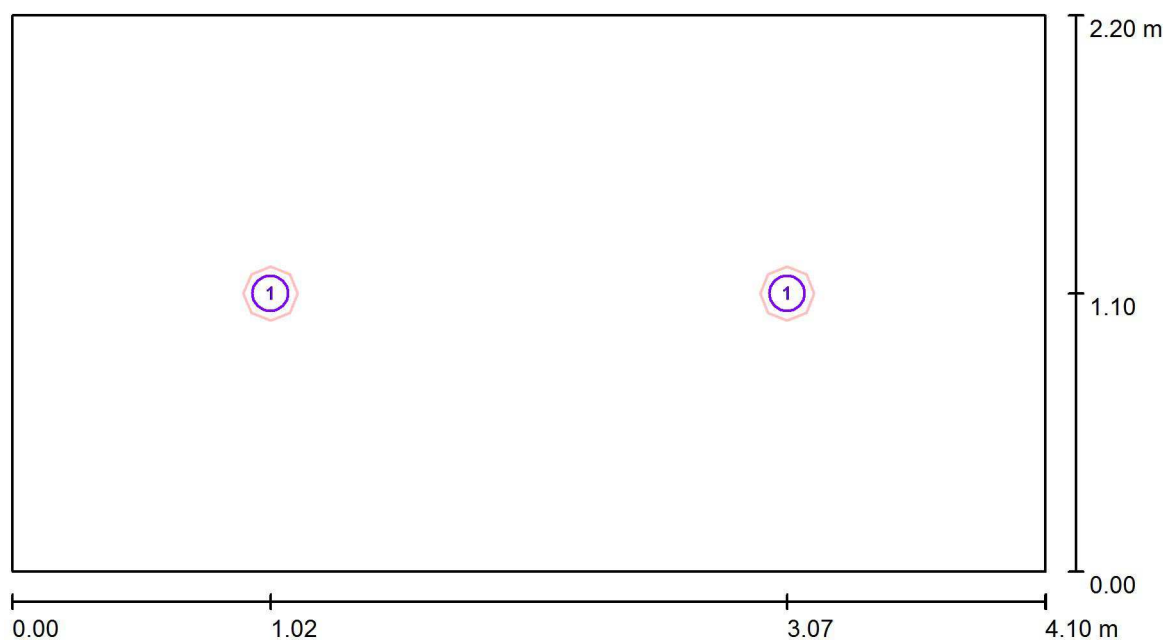
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 30

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4499 lm
Potencia total: 38.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.200 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	369	49	419	/	/
Suelo	222	64	286	40	36
Techo	0.01	65	65	70	15
Pared 1	51	68	119	50	19
Pared 2	51	66	117	50	19
Pared 3	51	68	119	50	19
Pared 4	51	67	117	50	19

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.464 (1:2)

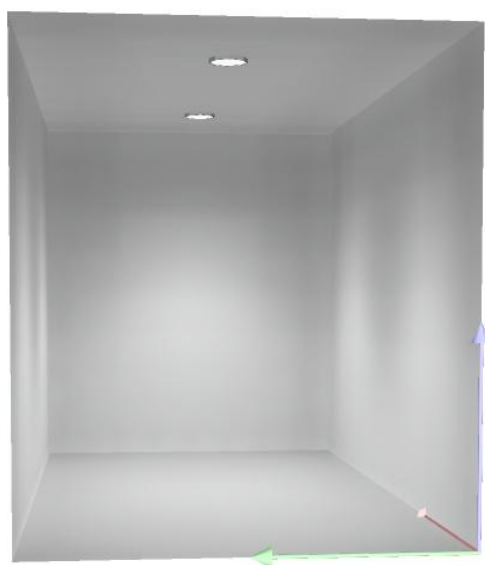
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.330 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.21 \text{ W/m}^2 = 1.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.02 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

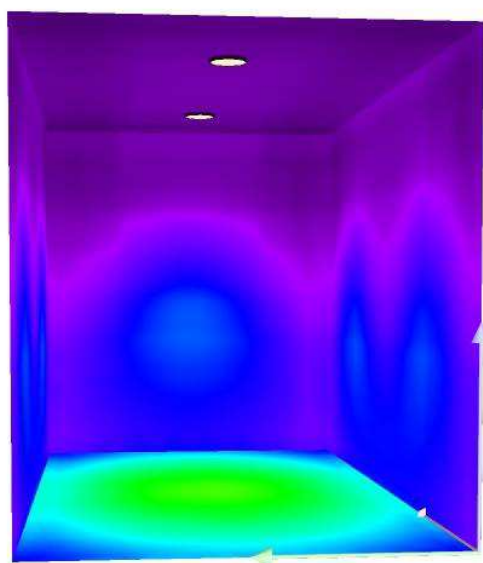
Sala de descans / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Rendering (procesado) de colores falsos

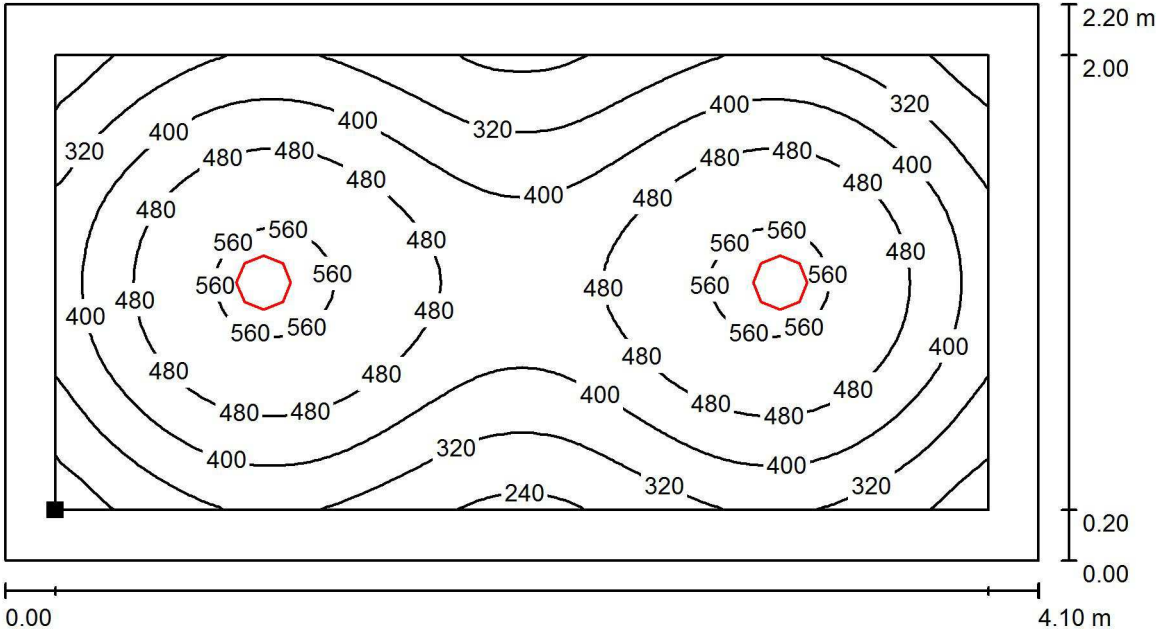


lx



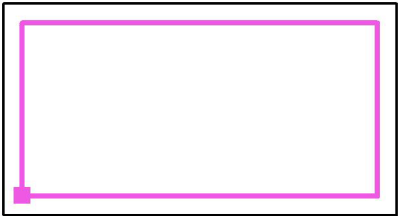
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.200 m, 0.200 m, 0.850 m)



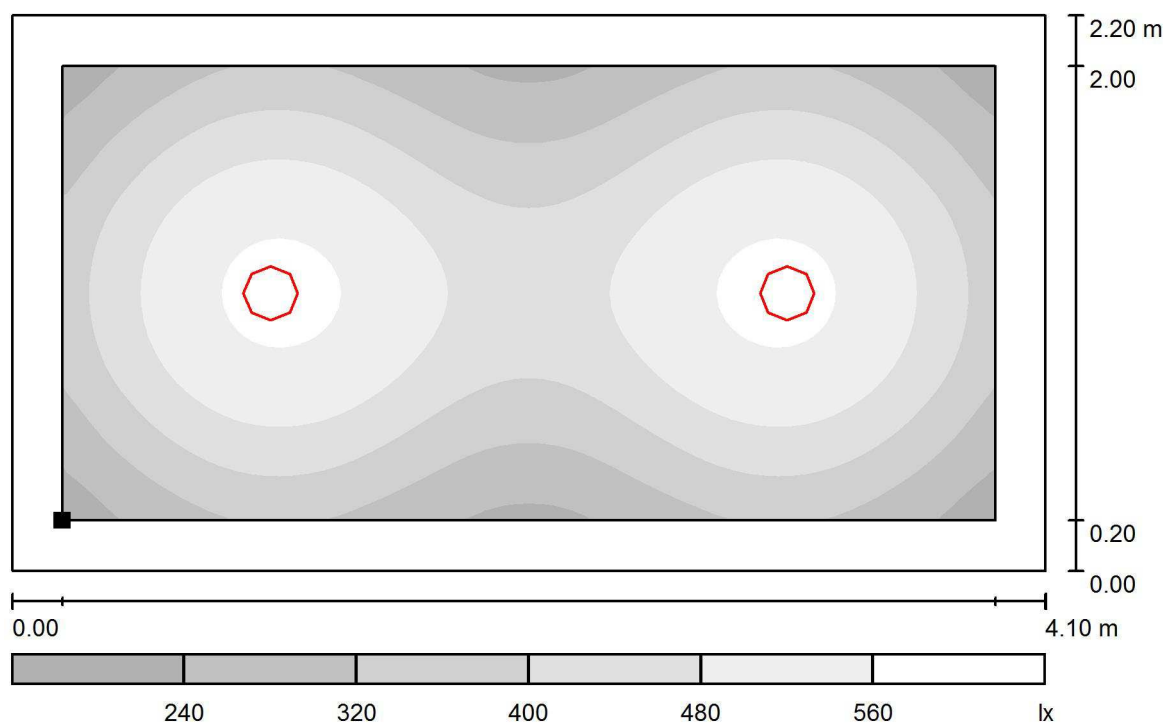
Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
419	194	589	0.464	0.330



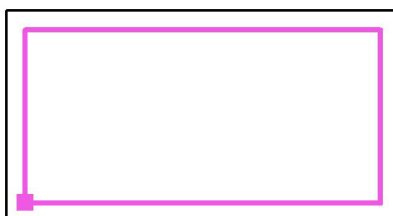
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de descans / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.200 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.200 m, 0.200 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
419

E_{min} [lx]
194

E_{max} [lx]
589

E_{min} / E_m
0.464

E_{min} / E_{max}
0.330

TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2
Habitació Hospital	
Lista de luminarias	3
Luminarias (ubicación)	4
Resultados luminotécnicos	5
Rendering (procesado) en 3D	6
Rendering (procesado) de colores falsos	7
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	8
Gama de grises (E)	9

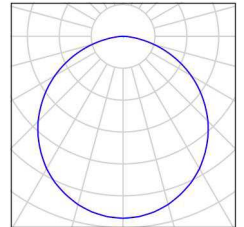


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitació Hospital / Lista de luminarias

2 Pieza CELUX CLLLHOEC6X345
N° de artículo: CLLLHOEC6X345
Flujo luminoso (Luminaria): 6240 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7800 lm
Potencia de las luminarias: 45.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 79 96 100 80
Lámpara: 4 x STARK QLE G2 270 1250 840 CLA
(Factor de corrección 1.000).

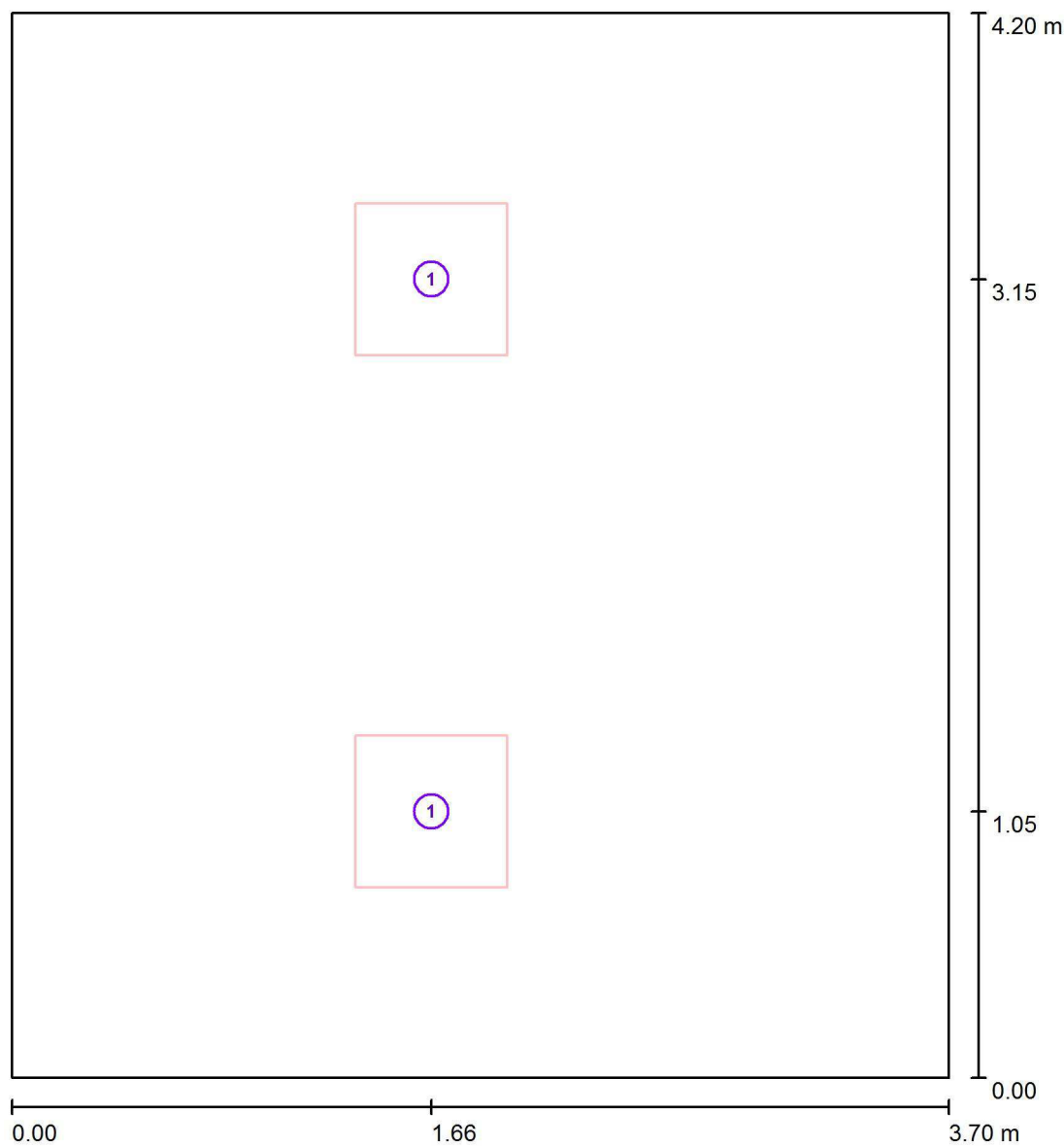
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitació Hospital / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 29

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	CELUX CLLLHOEC6X345



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitació Hospital / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12481 lm
Potencia total: 90.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	401	205	606	/	/
Suelo	221	182	404	40	51
Techo	0.02	221	221	70	49
Pared 1	164	195	359	70	80
Pared 2	96	183	279	70	62
Pared 3	164	195	359	70	80
Pared 4	143	201	344	70	77

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.466 (1:2)

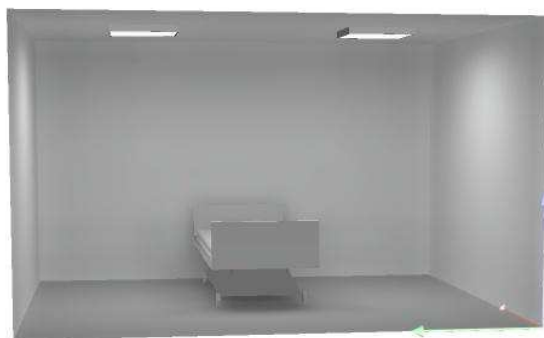
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.294 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.79 \text{ W/m}^2 = 0.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.54 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

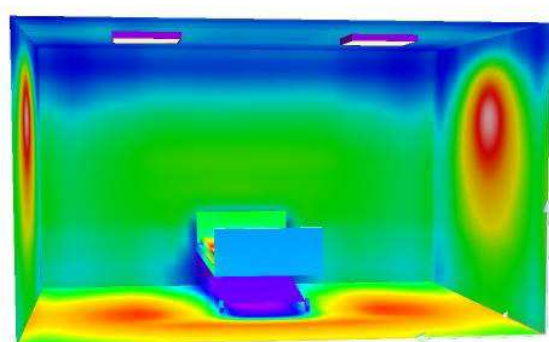
Habitació Hospital / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

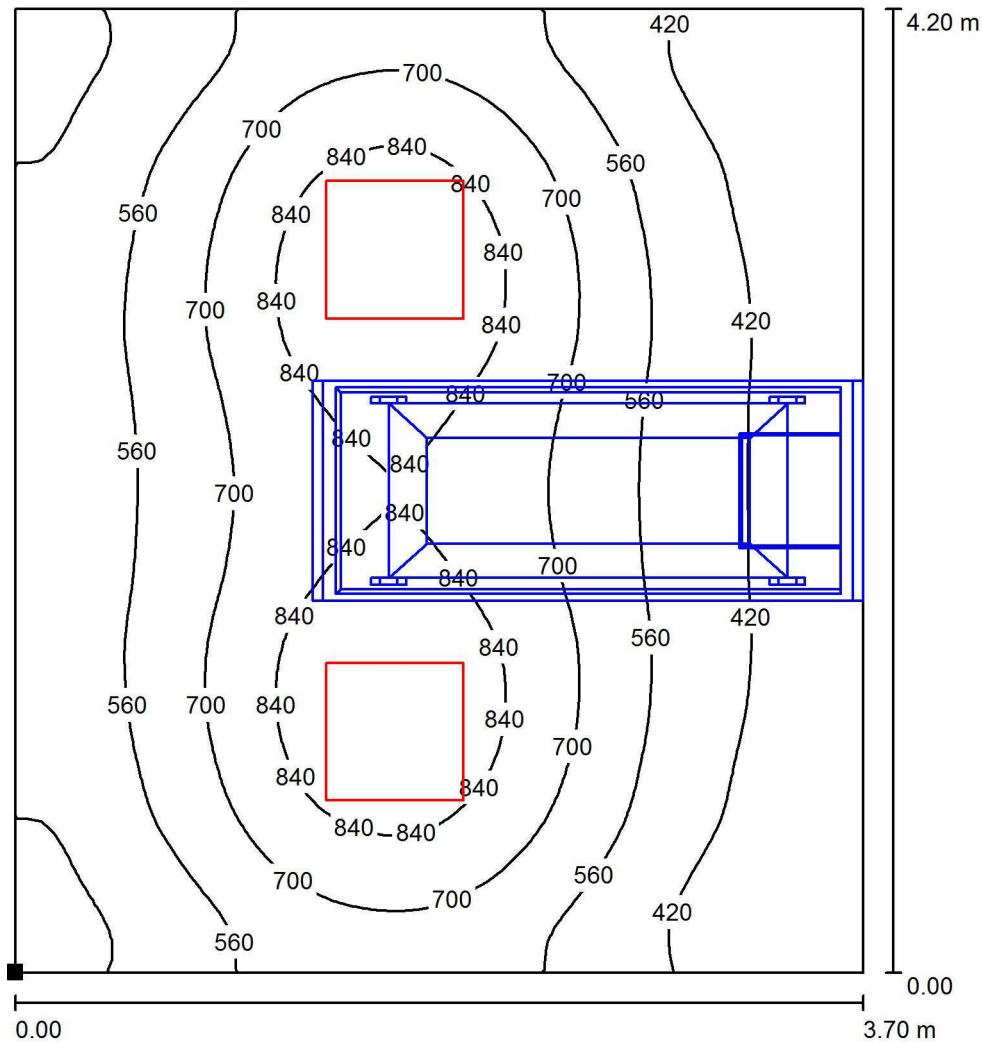
Habitació Hospital / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

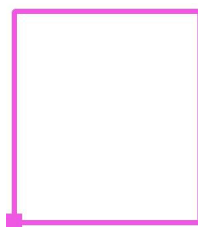
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitació Hospital / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
606

E_{min} [lx]
283

E_{max} [lx]
961

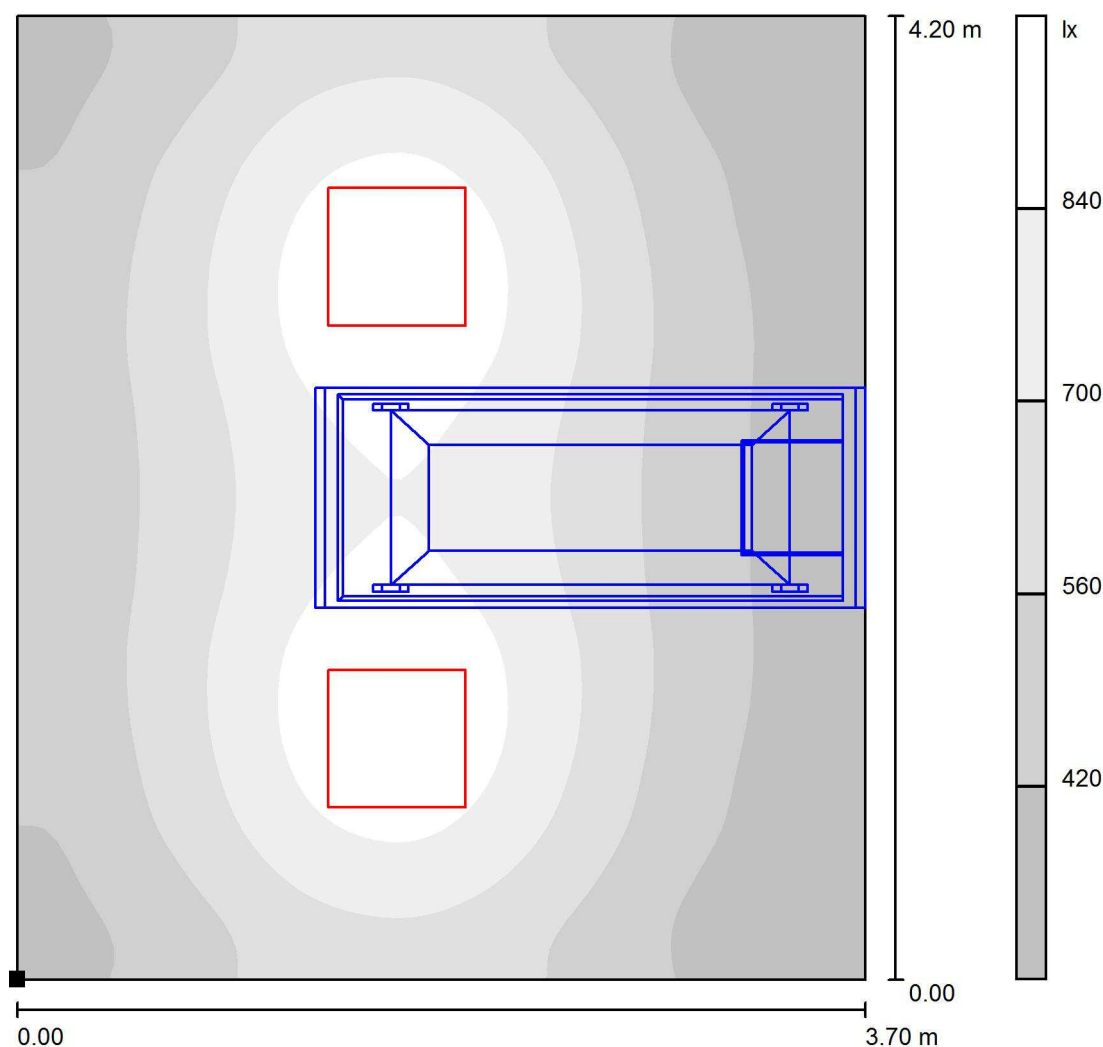
E_{min} / E_m
0.466

E_{min} / E_{max}
0.294



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Habitació Hospital / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
606

E_{min} [lx]
283

E_{max} [lx]
961

E_{min} / E_m
0.466

E_{min} / E_{max}
0.294

TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2

VECXA LIGHTING VEFL71-402840H3 FLAT V7 600x600mm 4000lm 36W 4000K DALI

Hoja de datos de luminarias	3
-----------------------------	---

OFFICE

Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8

Superficies del local

Plano útil

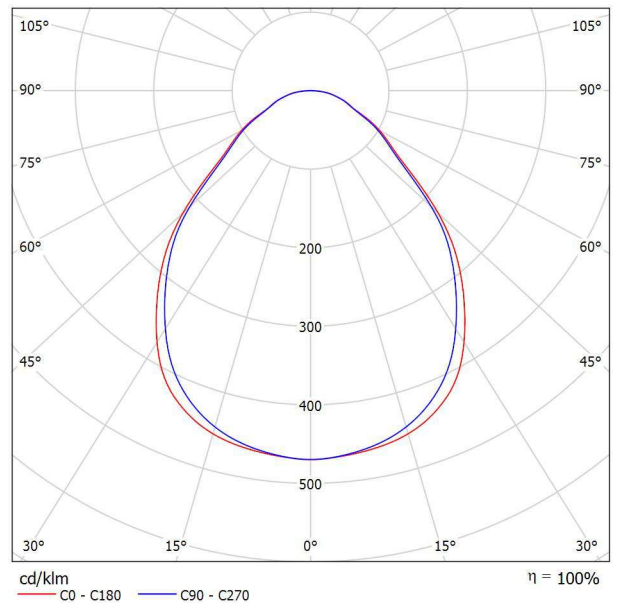
Isolíneas (E)	9
Gama de grises (E)	10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

**VECXA LIGHTING VEFL71-402840H3 FLAT V7 600x600mm 4000lm 36W 4000K DALI /
Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100

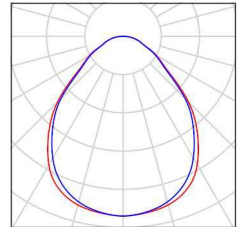
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Lista de luminarias

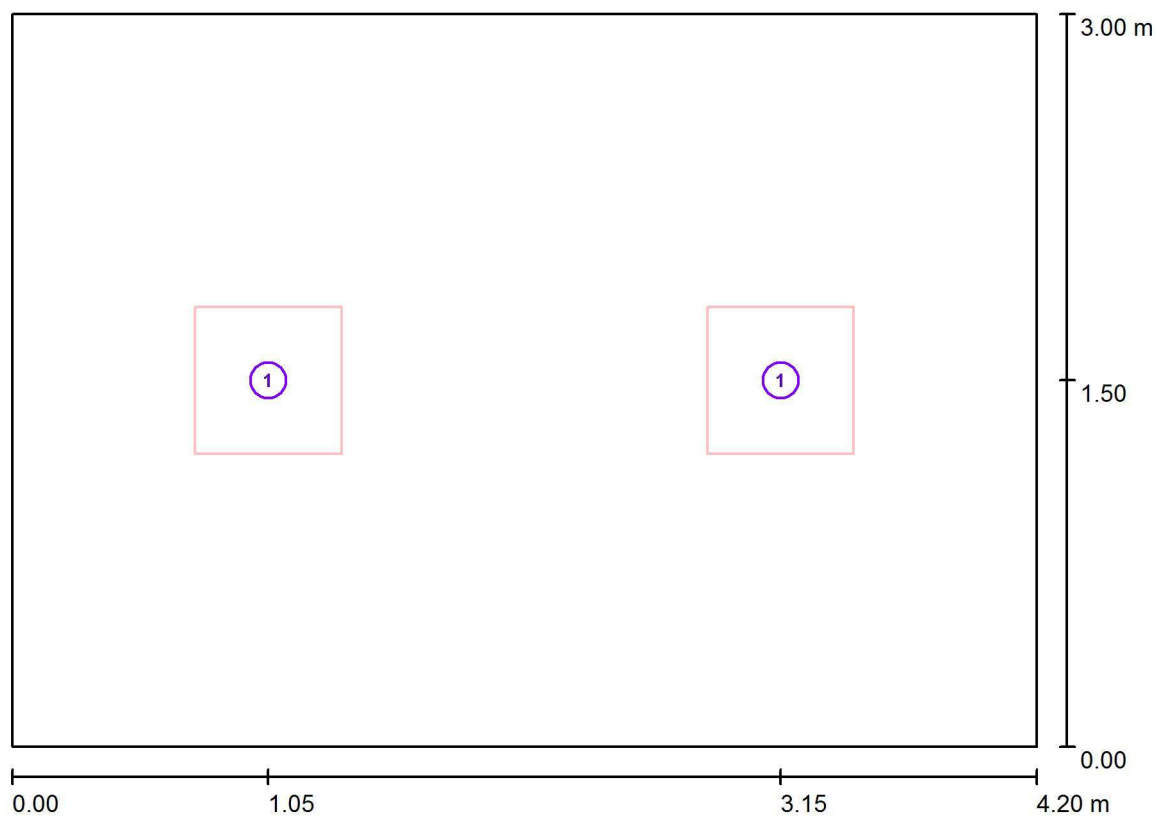
2 Pieza	VECXA LIGHTING VEFL71-402840H3 FLAT V7 600x600mm 4000lm 36W 4000K DALI N° de artículo: VEFL71-402840H3 Flujo luminoso (Luminaria): 4016 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x 1 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
---------	---	---





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 31

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	VECXA LIGHTING VEFL71-402840H3 FLAT V7 600x600mm 4000lm 36W 4000K DALI



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8033 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	323	72	395	/	/
Suelo	226	77	304	20	19
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	93	71	164	50	26
Pared 2	108	70	178	50	28
Pared 3	93	71	164	50	26
Pared 4	108	71	178	50	28

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.462 (1:2)

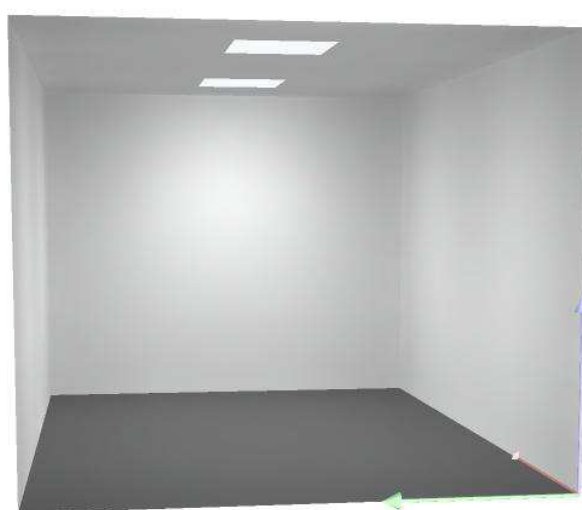
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.307 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

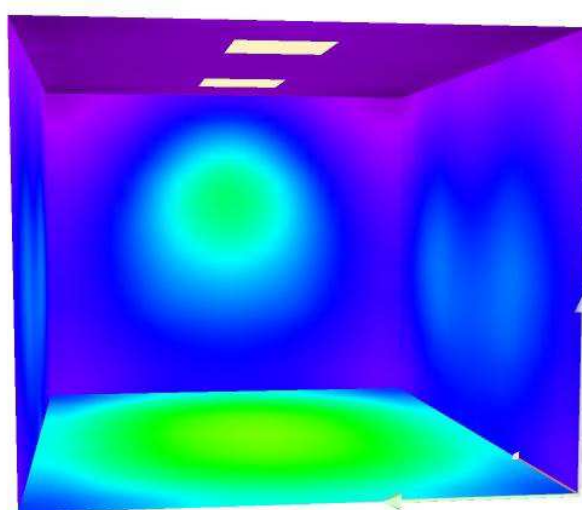
OFFICE / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

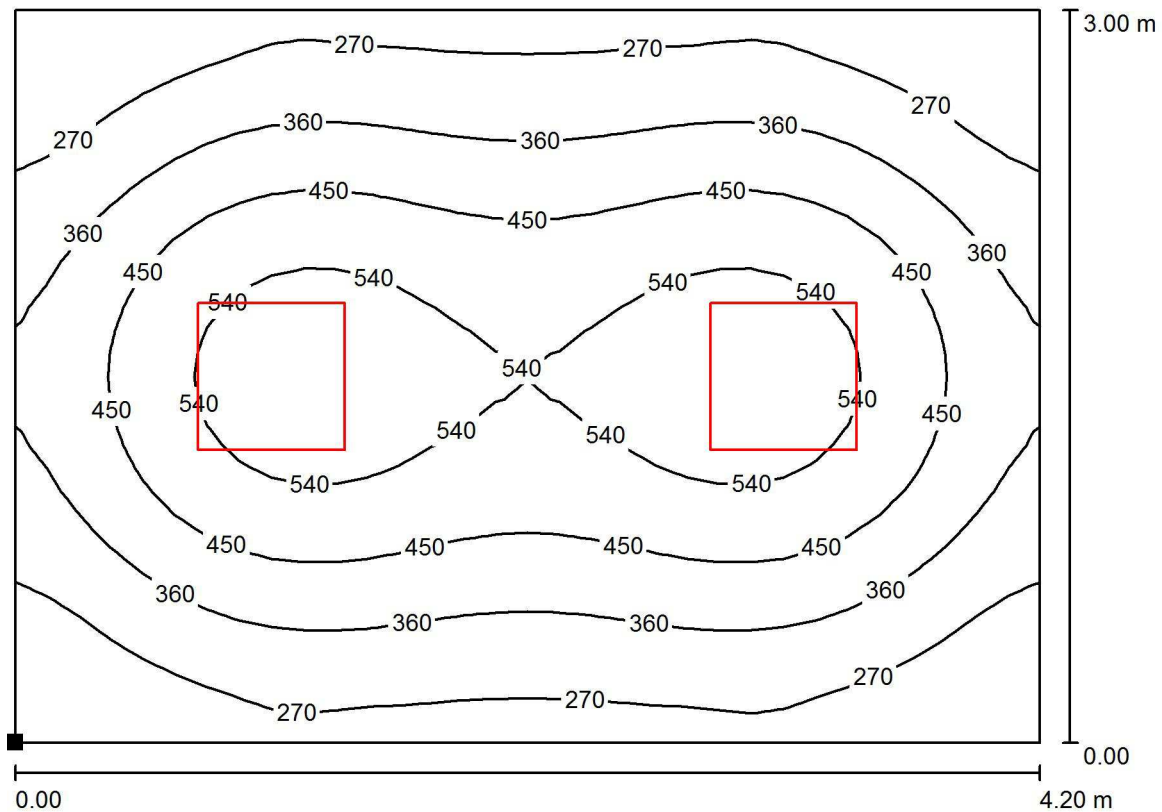
OFFICE / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
395

E_{min} [lx]
183

E_{max} [lx]
595

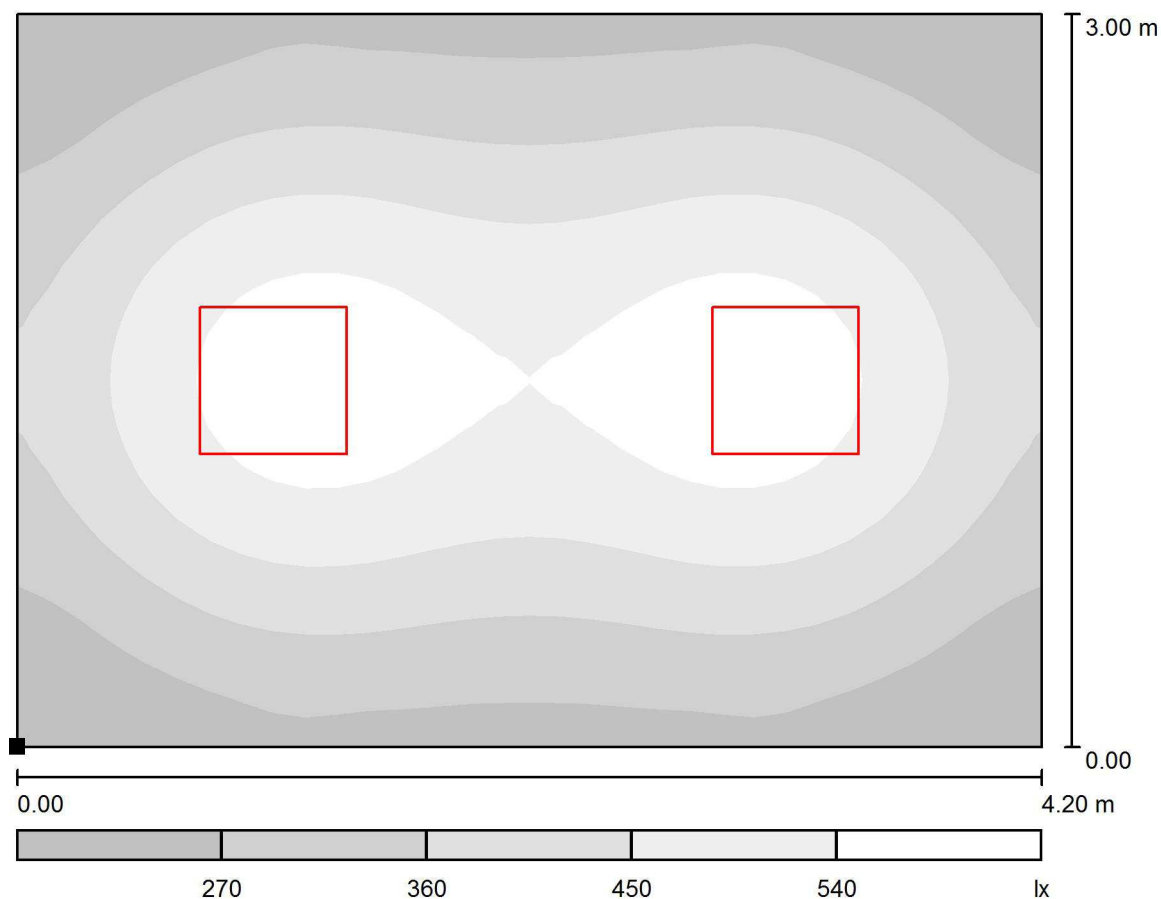
E_{min} / E_m
0.462

E_{min} / E_{max}
0.307



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
395

E_{min} [lx]
183

E_{max} [lx]
595

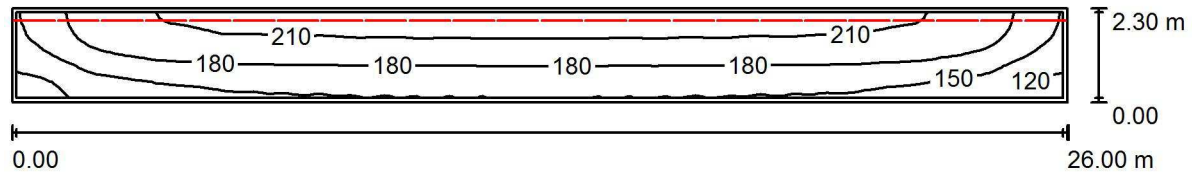
E_{min} / E_m
0.462

E_{min} / E_{max}
0.307



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pas / Output en hoja simple



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	180	106	218	0.588
Suelo	40	178	100	218	0.559
Techo	70	83	49	173	0.596
Paredes (4)	50	155	67	1294	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	LAMP S.A.U. F2SF500LO208300+FIDI2000OP_1m FINE LED G2 IP20 24V 7720 48W 830 1m x 10 + ACC. OPAL DIFFUSER (1.000)	979	980	9.6
Total:			23492	23520	230.4

Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.80 m^2)

Unitat TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Unitat TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2
OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Hoja de datos de luminarias	3
Treball Metges	
Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	9
Gama de grises (E)	10

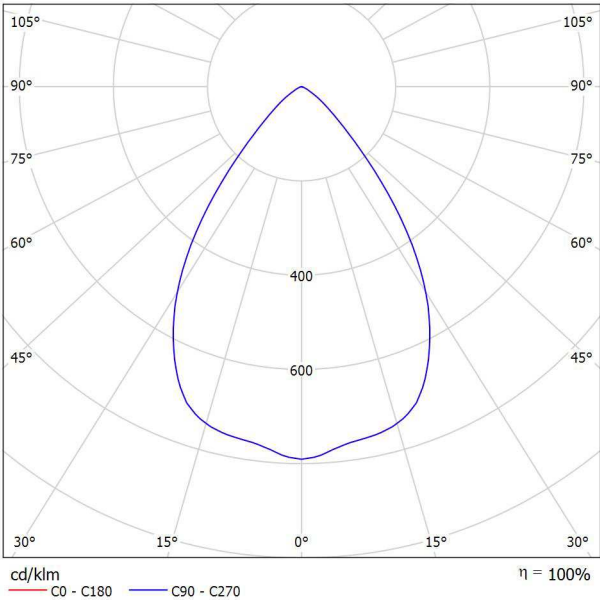


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	
4H	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	
	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	
8H	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	
	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	
12H	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+2.7 / -4.5							+2.7 / -4.5			
S = 1.5H		+5.1 / -7.5							+5.1 / -7.5			
S = 2.0H		+7.1 / -9.7							+7.1 / -9.7			
Tabla estándar		BK00							BK00			
Sumando de corrección		-0.4							-0.4			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total												

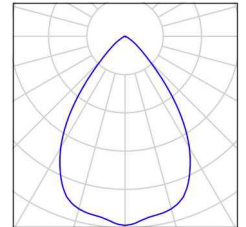


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Lista de luminarias

4 Pieza OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W
2250lm 840
N° de artículo: Aug20
Flujo luminoso (Luminaria): 2250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

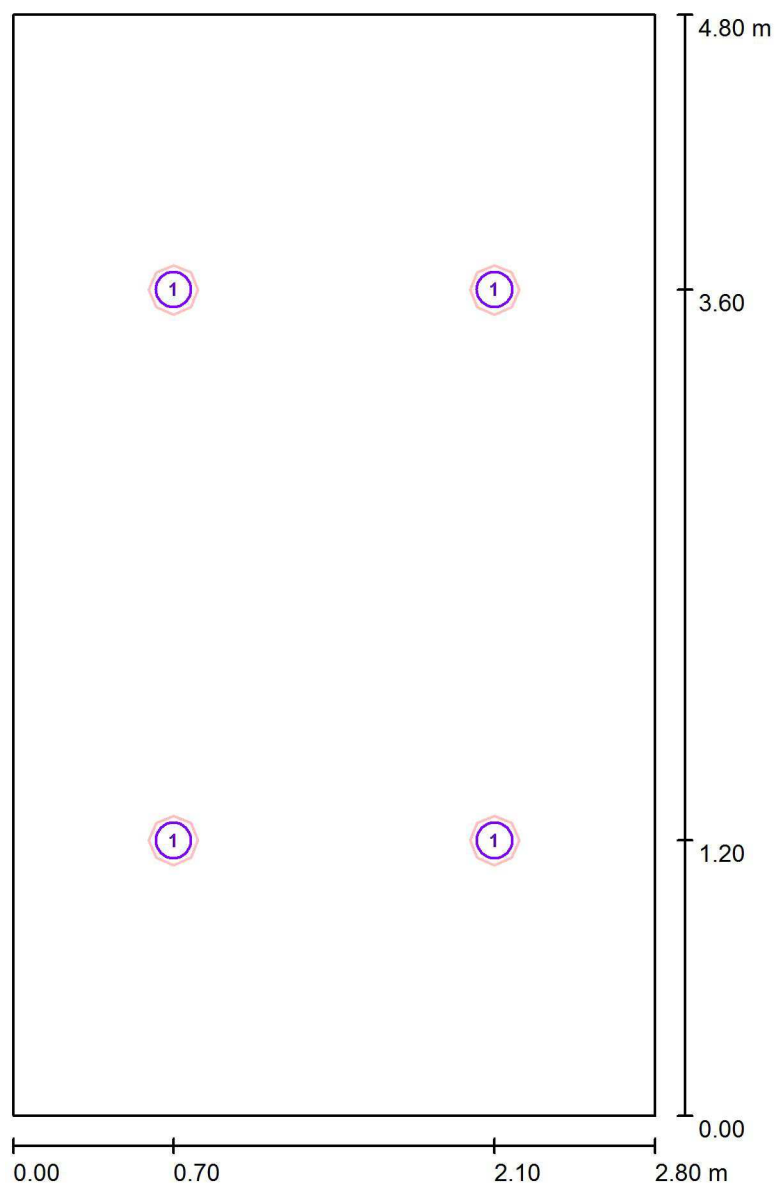
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 33

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8998 lm
Potencia total: 76.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	441	82	523	/	/
Suelo	323	92	415	40	53
Techo	0.01	107	107	70	24
Pared 1	59	105	163	50	26
Pared 2	85	104	189	50	30
Pared 3	59	103	161	50	26
Pared 4	85	104	189	50	30

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.422 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.282 (1:4)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

18

18

Tran

18

18

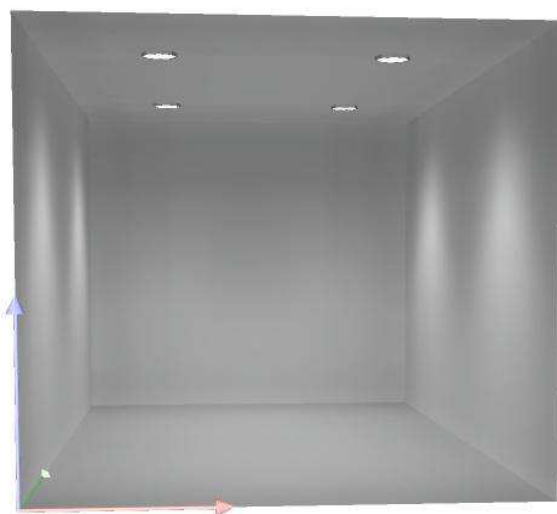
al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $5.65 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

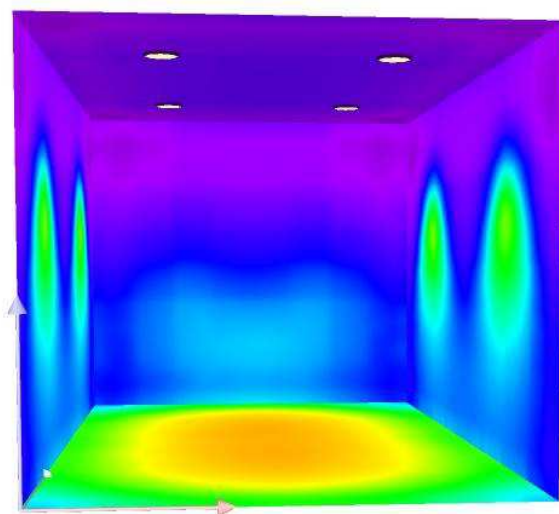
Treball Metges / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Rendering (procesado) de colores falsos

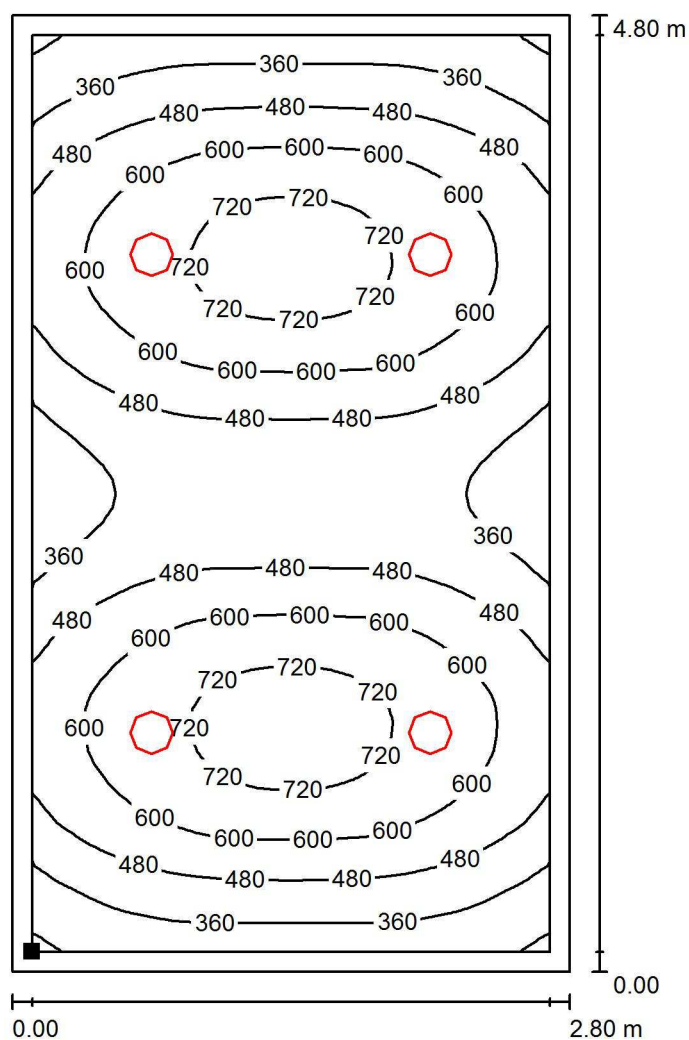


lx

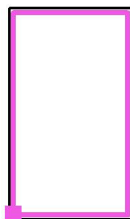


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 38

Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
523

E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
783

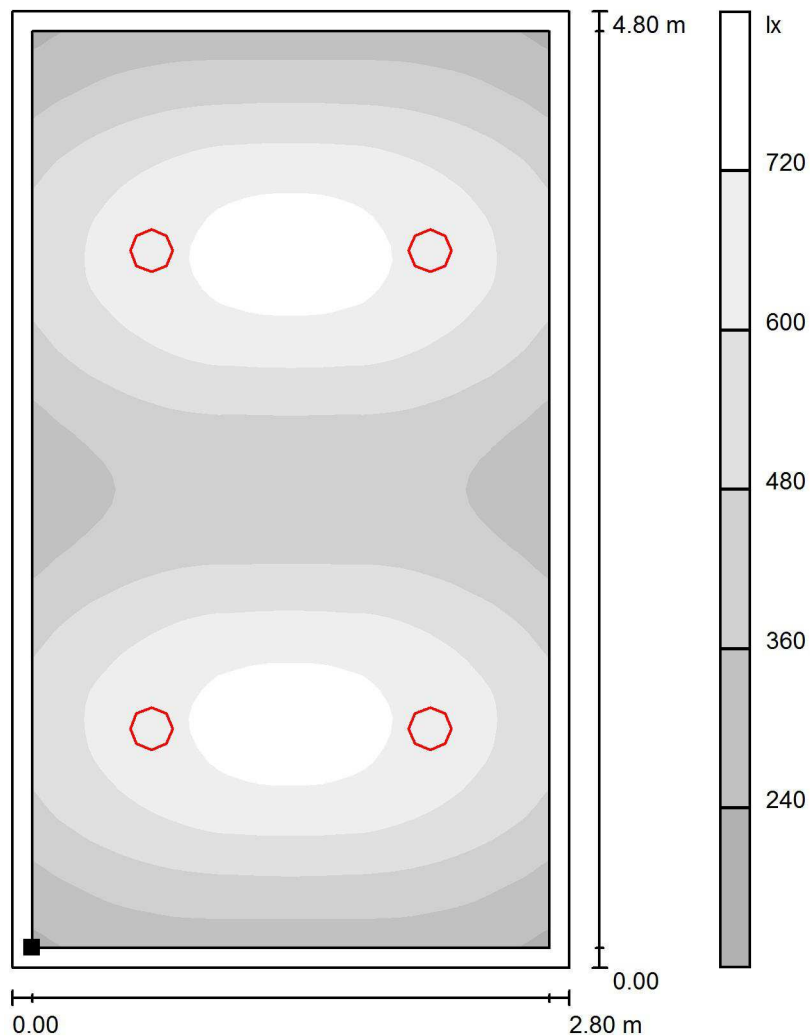
E_{min} / E_m
0.422

E_{min} / E_{max}
0.282



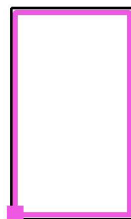
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 38

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
523

E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
783

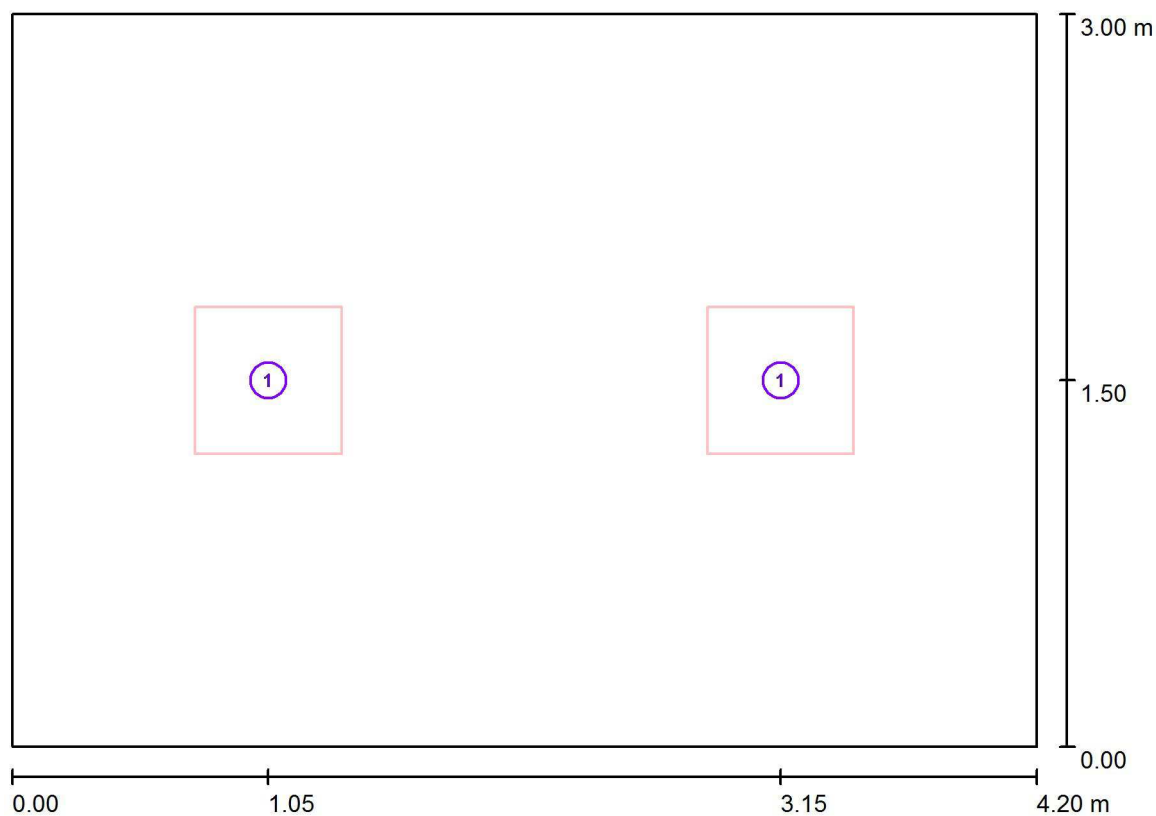
E_{min} / E_m
0.422

E_{min} / E_{max}
0.282



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 31

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	VECXA LIGHTING VEFL71-402840H3 FLAT V7 600x600mm 4000lm 36W 4000K DALI



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8033 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	323	72	395	/	/
Suelo	226	77	304	20	19
Techo	0.00	76	76	70	17
Pared 1	93	71	164	50	26
Pared 2	108	70	178	50	28
Pared 3	93	71	164	50	26
Pared 4	108	71	178	50	28

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.462 (1:2)

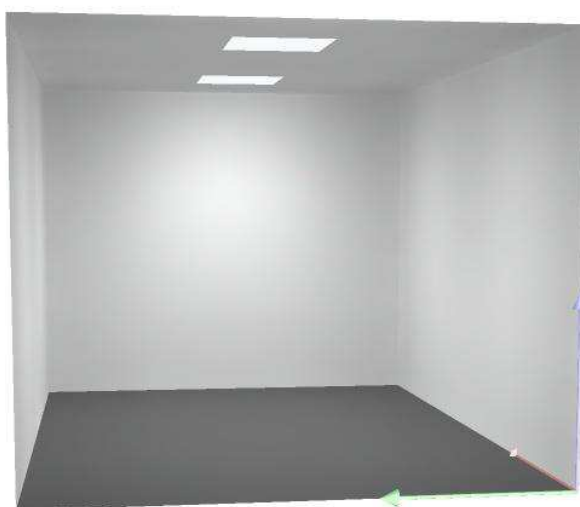
$E_{\min} / E_{\max}$: 0.307 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.71 \text{ W/m}^2 = 1.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.60 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

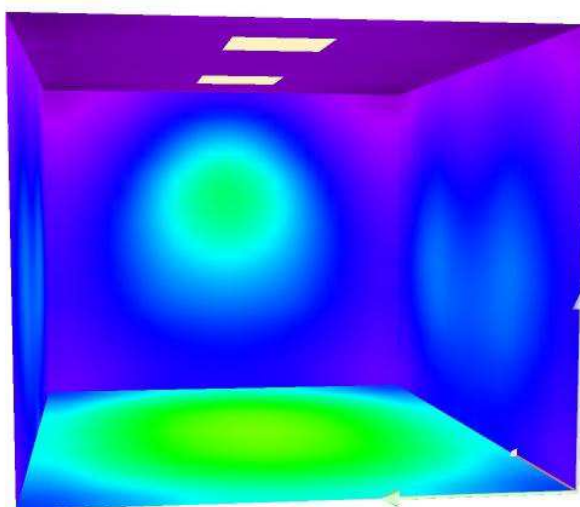
OFFICE / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

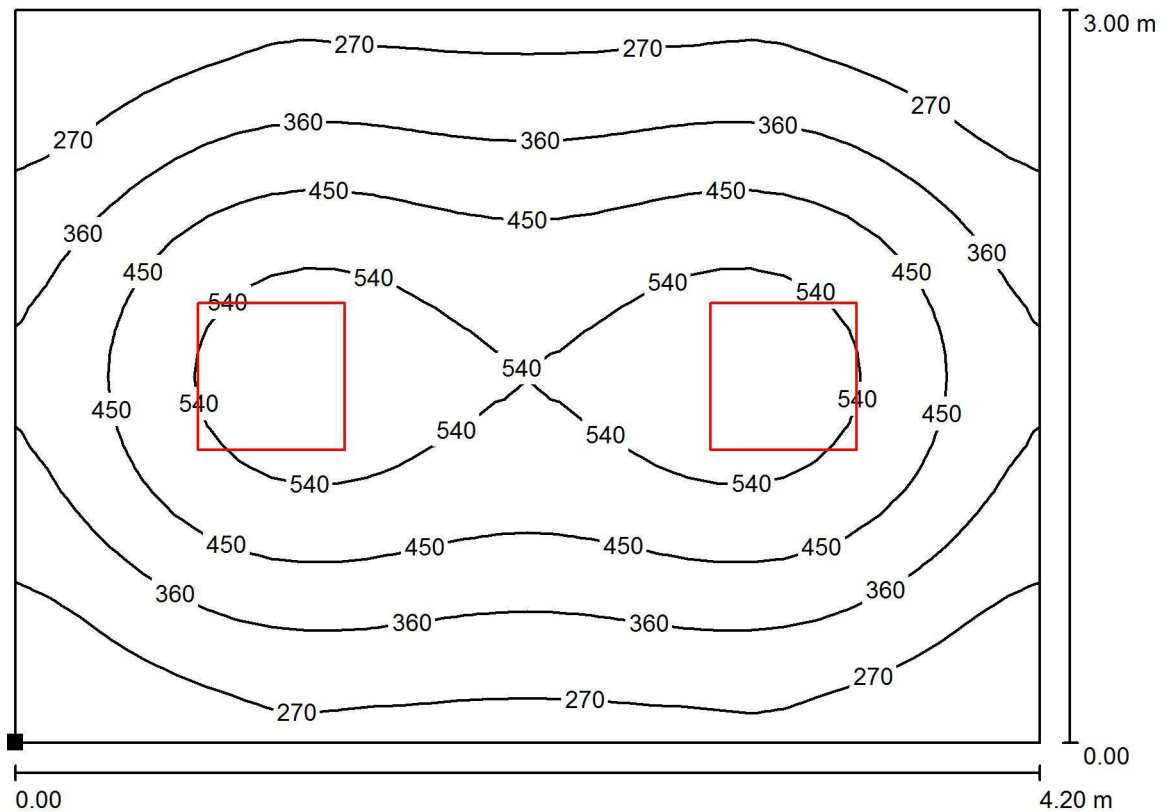
OFFICE / Rendering (procesado) de colores falsos



lx

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
395

E_{min} [lx]
183

E_{max} [lx]
595

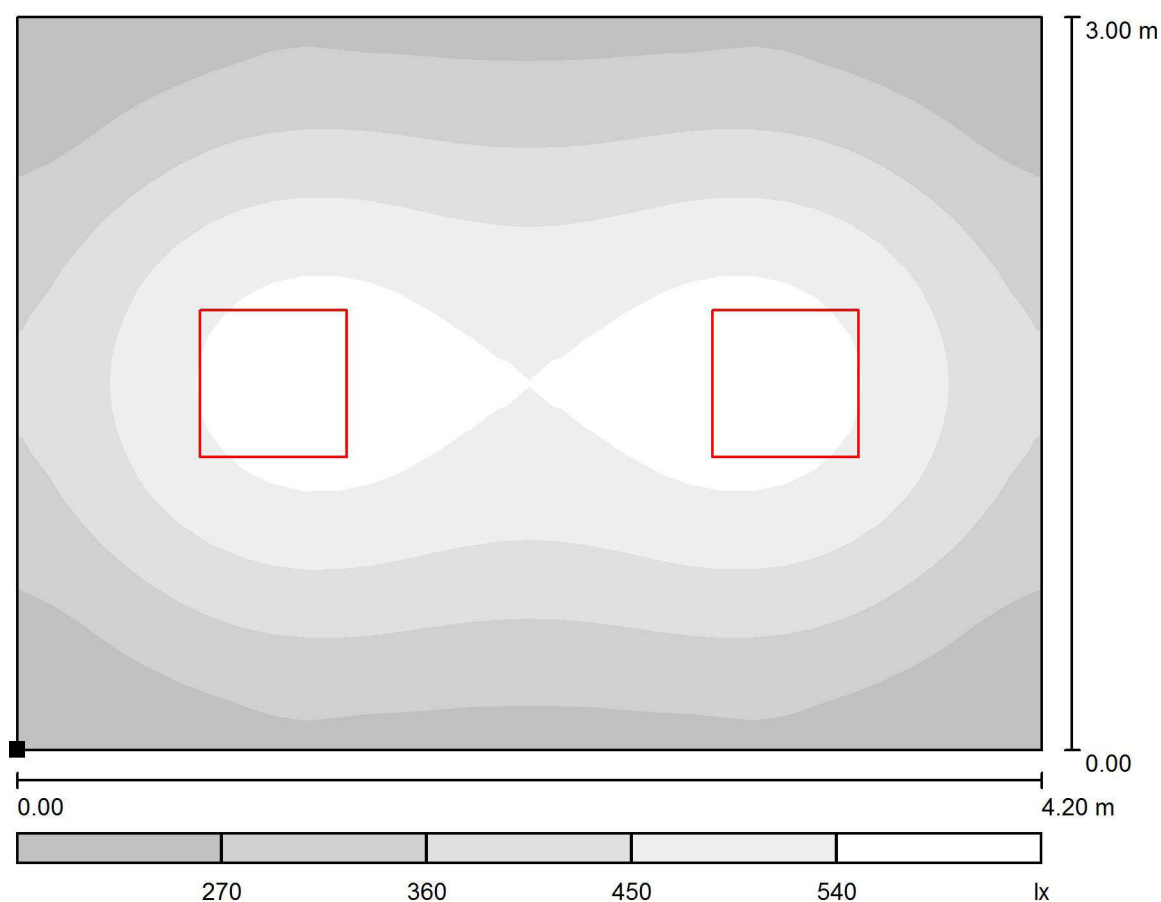
E_{min} / E_m
0.462

E_{min} / E_{max}
0.307



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFFICE / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
395

E_{min} [lx]
183

E_{max} [lx]
595

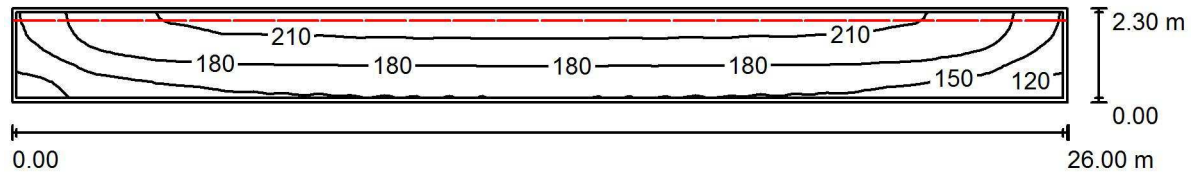
E_{min} / E_m
0.462

E_{min} / E_{max}
0.307



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pas / Output en hoja simple



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	180	106	218	0.588
Suelo	40	178	100	218	0.559
Techo	70	83	49	173	0.596
Paredes (4)	50	155	67	1294	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	LAMP S.A.U. F2SF500LO208300+FIDI2000OP_1m FINE LED G2 IP20 24V 7720 48W 830 1m x 10 + ACC. OPAL DIFFUSER (1.000)	979	980	9.6
Total:			23492	23520	230.4

Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.80 m^2)

Unitat TPH-ICO

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.07.2023
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Unitat TPH-ICO

Portada del proyecto	1
Índice	2
OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840	
Hoja de datos de luminarias	3
Treball Metges	
Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	9
Gama de grises (E)	10

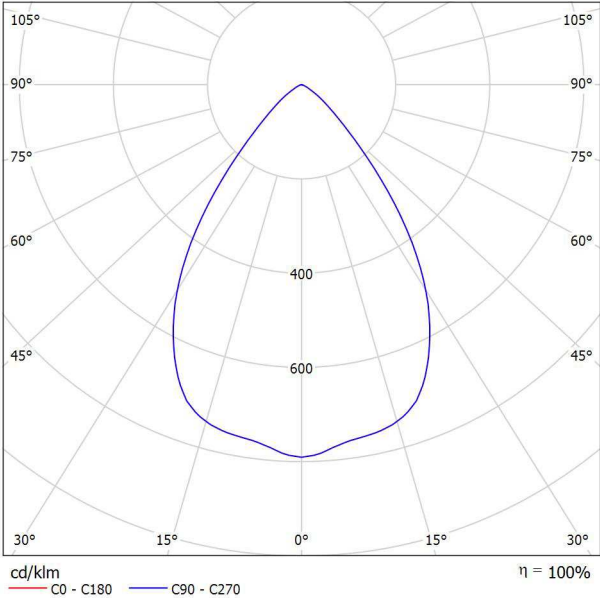


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	18.1	18.9	18.4	19.1	19.3	
	3H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	
	6H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
	8H	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	17.9	18.5	18.2	18.7	19.0	
4H	12H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	
	2H	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	18.0	18.7	18.3	18.9	19.2	
	3H	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	17.9	18.4	18.2	18.8	19.1	
	4H	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	17.8	18.3	18.2	18.7	19.0	
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	17.8	18.2	18.2	18.6	18.9	
8H	8H	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	
	12H	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	17.7	18.1	18.2	18.5	18.9	
	4H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	
	6H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	8H	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	17.9	18.1	18.4	18.8	
12H	12H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	4H	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	17.7	18.0	18.1	18.4	18.8	
	6H	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	17.6	17.9	18.1	18.3	18.8	
	8H	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	17.6	17.8	18.1	18.3	18.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+2.7 / -4.5					+2.7 / -4.5					
S = 1.5H		+5.1 / -7.5					+5.1 / -7.5					
S = 2.0H		+7.1 / -9.7					+7.1 / -9.7					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		-0.4					-0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2250lm Flujo luminoso total												

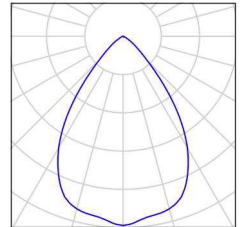


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Lista de luminarias

4 Pieza OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W
2250lm 840
N° de artículo: Aug20
Flujo luminoso (Luminaria): 2250 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2250 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 85 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

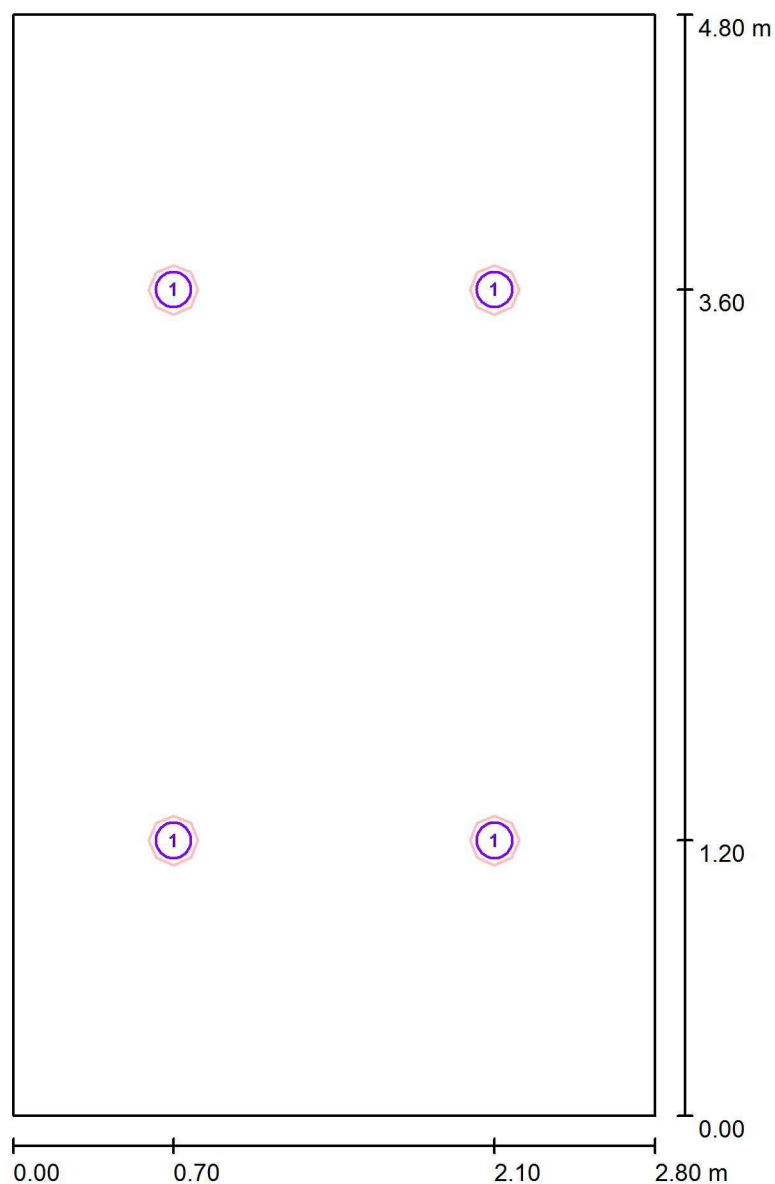
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 33

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	OMS, a.s Aug20 PRETTUS II M PRT 19W 2250lm 840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8998 lm
Potencia total: 76.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	441	82	523	/	/
Suelo	323	92	415	40	53
Techo	0.01	107	107	70	24
Pared 1	59	105	163	50	26
Pared 2	85	104	189	50	30
Pared 3	59	103	161	50	26
Pared 4	85	104	189	50	30

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.422 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.282 (1:4)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

18

18

Tran

18

18

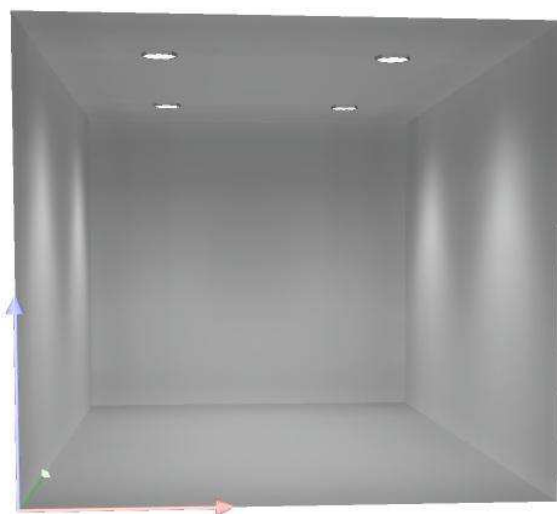
al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $5.65 \text{ W/m}^2 = 1.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.44 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

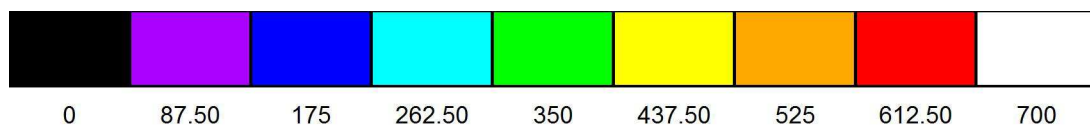
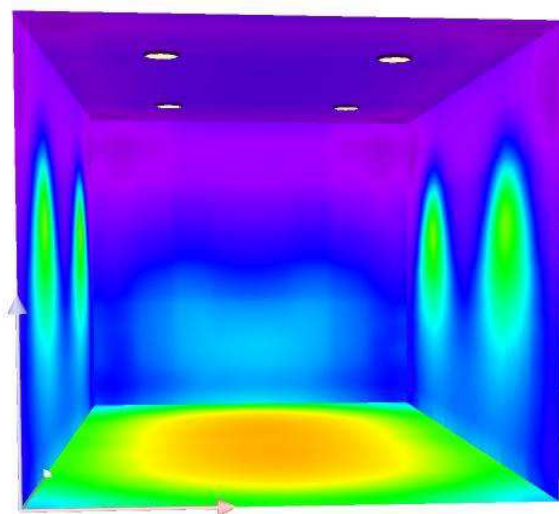
Treball Metges / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

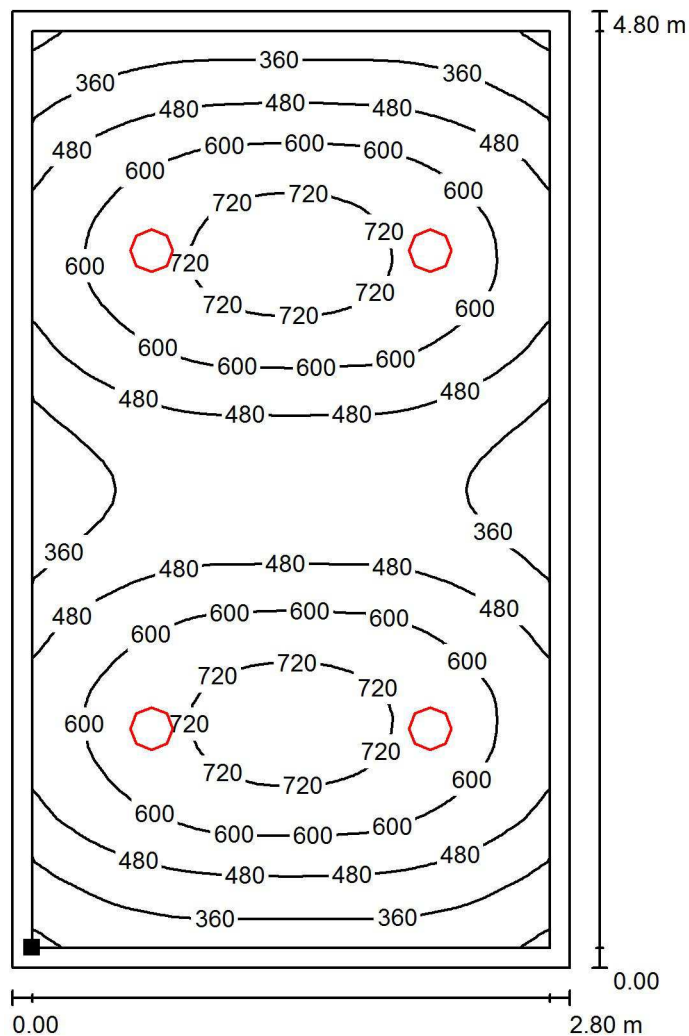
Treball Metges / Rendering (procesado) de colores falsos



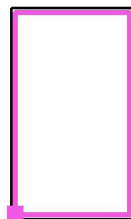


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 38

Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
523

E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
783

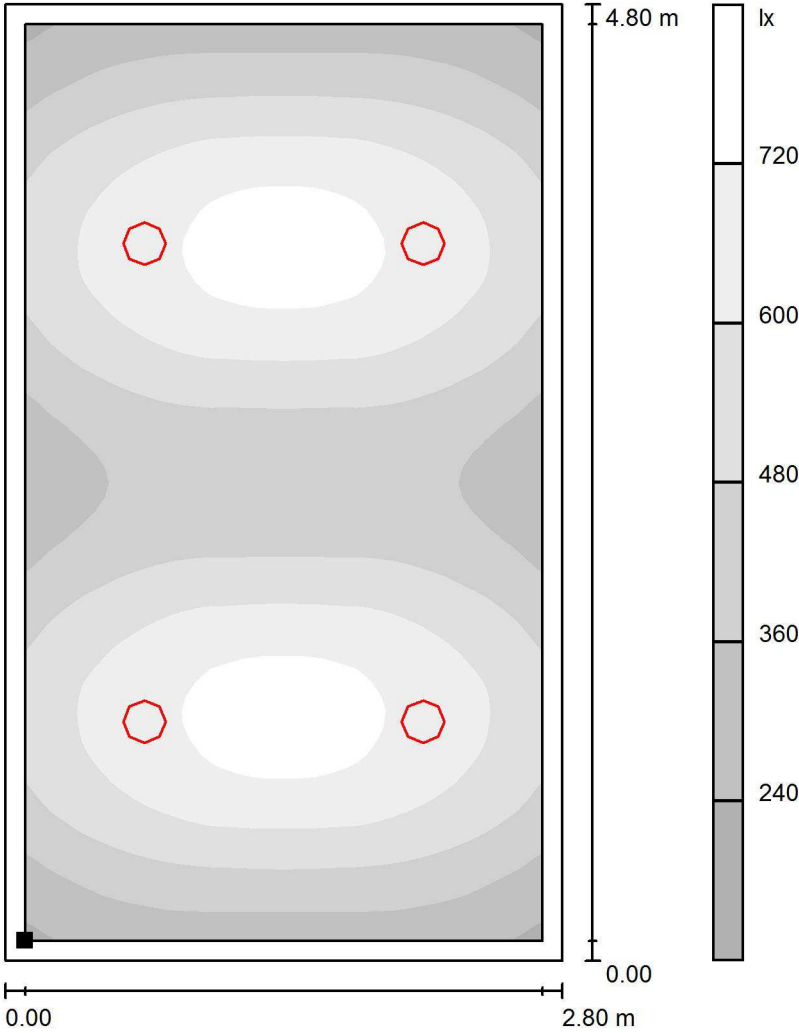
E_{min} / E_m
0.422

E_{min} / E_{max}
0.282



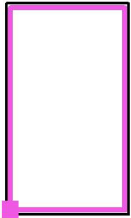
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Treball Metges / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 38

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.100 m Zona
marginal
Punto marcado:
(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
523	221	783	0.422	0.282