

PROJECTE EXECUTIU REFORMA
D'INSTAL·LACIONS DE CLIMA Y VENTILACIÓ

CAP CAN BOU

Castelldefels, Barcelona.

TITULAR	CAP CAN BOU
SITUACIÓ	Av. Ciutat de Màlaga, 18, 08860 Castelldefels, Barcelona.
DATA	Novembre 2023
ENGINYER	Ferran Abad i Baig
COL·LEGIAT	Nº Col·legiat: 9917

A - MEMÒRIA

DOCUMENTO	A	MEMÒRIA
	B	CÀLCULS
	C	PLÀNOLS

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PRESENT PROJECTE	5
2. ANTECEDENTS	5
3. Normativa d'aplicació	5
4. Descripció y característiques generals	8
4.1. Caracterització i configuració de l'edifici	8
4.2. Relació de superfícies i descripció de la activitat	8
5. Instal·lació de climatització i ventilació	8
5.1. Descripció general de les instal·lacions	8
5.2. Càrregues tèrmiques	9
5.2.1. Condicions geogràfiques	9
5.2.2. Condicions de disseny	9
5.2.3. Descripció dels tancaments	10
5.2.4. Ocupació	10
5.2.5. Resum de càrregues tèrmiques	10
5.3. Bases de disseny	11
5.3.1. Sistema de climatització primària	11
5.4. Exigències de benestar i higiene	12
5.4.1. Exigència de qualitat tèrmica en l'ambient	12
5.4.2. Exigència de qualitat de l'aire interior	12
5.4.3. Exigència d'higiene	15
5.4.4. Exigència de qualitat de l'ambient acústic	16
5.5. Exigències d'eficiència energètica	16
5.5.1. Generació de calor i fred	16
5.5.2. Xarxes de canonades i conductes	17
5.5.3. Control de les instal·lacions	20

5.5.4. Comptabilització de consums	21
5.5.5. Recuperació d'energia	22
5.5.6. Limitació de la utilització d'energia convencional	22
5.6. Exigències de seguretat	23
5.6.1. Xarxes de canonades i conductes	23
5.6.2. Protecció contra incendis	23
5.6.3. Seguridad de utilización	23
5.7. Especificacions de la instal·lació	23
5.7.1. Línies frigorífiques	23
5.7.2. Unitats interiors	24
5.7.3. Recuperació de calor	24
5.7.4. Unitats exteriors climatització	25
5.7.5. Instal·lació elèctrica	25
5.7.6. Regulació i control	25
5.7.7. Xarxa de conductes	25
5.7.8. Elements terminals de difusió	26
5.8. Instruccions d'ús i manteniment	26
5.8.1. Instruccions d'ús	26
5.8.2. Instruccions de manteniment	27
6 . Obra civil associada a la instal·lació	27
1 . Càlculs conductes ventilació:	28
Planta baixa:	28
PLANTA BAIXA-APORTE-NORD:	28
PLANTA BAIXA-EXTRACCIÓ-NORD:	30
PLANTA 1-EXTRACCIÓ-NORD:	34

1. OBJECTE DEL PRESENT PROJECTE

L'objecte de la present memòria tècnica serà documentar i especificar les característiques i condicions d'execució de tots els elements i treballs necessaris per a l'execució de la instal·lació de climatització i ventilació per a l'edifici on s'allotja el *CAP Ca Bou, descrits en el desenvolupament del present projecte, en compliment de l'article 15 del reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i en els criteris de disseny indicats per la propietat.

També es defineixen les especificacions dels equips, components i materials que constitueixen les instal·lacions a preveure.

2. ANTECEDENTS

L'activitat hospitalària es desenvolupa en un edifici de 2 pisos d'altura, sent les 2 plantes bastant semblants, contenint sales de consultes generals, espera, vestuaris, lavabos i serveis.

Per a aquest projecte es considera fer un canvi de totes les instal·lacions relacionades al sistema de clima i ventilació. Arribant a canviar tots els equips tant exteriors com interiors. Sent reemplaçats per equips de la marca *Daikin. Amb una Unitat de Tractament d'Aire i equips tipus *VRV.

L'edifici disposa d'un sistema de climatització mitjançant *cassettes i unitats de conductes com a unitats interiors, els quals tenen els seus respectius equips exteriors. Per a la ventilació compta amb un recuperador que dona servei a les 2 plantes i situat en la coberta de l'edificació.

3. Normativa d'aplicació

Es relaciona a continuació el conjunt de disposicions legals d'obligat compliment, desenvolupades en forma de Reglaments, Ordenances i/o Normes dictades pels diferents Organismes Oficials a nivell Estatal, Autonòmic i Local, que hauran de ser contemplades en la següent activitat:

Normativa de referència

- CTE - Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la edificación.
- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades.
- Ley 18/2020, de 28 de diciembre, de facilitación de la actividad económica
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas particulares de las compañías suministradoras de la zona.
- Entre otra normativa y ordenanzas municipales.

Seguretat i salut

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a su utilización para los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, y el Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

Instal·lació de climatització i ventilació

- RITE - Real decreto 1027/2007, de 29 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero de 2006, aprueba el procedimiento para la certificación de eficiencia energética en los edificios de nueva construcción.
- Real decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Tot el treball serà realitzat d'acord amb la pràctica més avançada per a aquesta classe d'instal·lacions, i tret que s'indiqui el contrari en aquesta documentació, tots els materials i tots els treballs que es realitzaran estaran d'acord amb els reglaments, normes i guies més recents, que siguin aplicable i que hagin estat editats fins a la data d'adjudicació.

Es prestarà especial atenció al fet que les empreses instal·ladors estiguin autoritzades pel Ministeri d'Indústria i Energia, o l'Organisme Competent de la seva comunitat autònoma per a la realització de la instal·lació.

4. Descripción y características generales

4.1. Caracterització i configuració de l'edifici

Edificació de salut conformada per 2 plantes, on es desenvolupa una activitat hospitalària per a persones. Totes dues plantes es destinen a consultoris, zones de descans, vestuaris i serveis; també zones dedicades a l'emmagatzematge i zones d'ús comú.

4.2. Relació de superfícies i descripció de la activitat

L'activitat que es desenvolupa en l'edifici de referència que disposa de les estades i serveis que es refereixen al següent quadre.

En el següent quadre s'indiquen les principals superfícies de l'edifici:

ZONA	SUPERFÍCIE ÚTIL
PLANTA BAIXA	670,80 m ²
PLANTA PRIMERA	668,55 m ²
TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL	1.339,35 m ²

5. Instal·lació de climatització i ventilació

5.1. Descripció general de les instal·lacions

A continuació, es defineixen les especificacions dels equips, components i materials que constitueixen la nova instal·lació de climatització i ventilació de l'edifici. Tot això serà descrit en el desenvolupament del present capítol, en compliment de l'article 15 del Reglament d'instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (*RITE) i els criteris de disseny indicats per la propietat.

El projecte està enfocat per a substituir als equips interiors i exteriors de clima i ventilació existents per equips nous.

S'afegirà a l'edifici una unitat tipus *UTA (Unitat de Tractament d'Aire) per al tractament de l'aire primari de ventilació, recuperant la càrrega tèrmica de l'aire d'extracció, això per a suplir la càrrega per ventilació necessària i introduir-les a cada sala a través dels conductes de ventilació per a així obtenir equips interiors més eficients. Aquesta *UTA impulsarà aire directament a les unitats interiors de clima.

La instal·lació de clima es durà a terme mitjançant equips tipus *VRV a 3 vies, els quals venceran la càrrega tèrmica necessària en cada sala. Aquests poden ser de 2 tipus, unitats de conductes o *cassets. El tipus d'equip dependrà de la zona en la qual se situï i la seva respectiva càrrega tèrmica.

Les plantes seran dividides en 2 quadrants per a optimitzar l'eficiència dels equips *VRV i seran a 3 vies. Cada quadrant serà alimentat amb 1 equip exterior per a la producció de fred o calor.

5.2. Càrregues tèrmiques

5.2.1. Condicions geogràfiques

Localitat: Castelldefels, Barcelona.

Latitud: 41.2720977° N

Longitud: 1.9757795° E

Altura/s nivell del mar: 7 m

5.2.2. Condicions de disseny

Les condicions interiors de disseny s'han fixat segons les condicions de criteri especificades per la propietat:

Temperatura Operativa °C

- Temperatura estiu: 25 °C (HR = 60%)
- Temperatura hivern: 21 °C (HR = 40%)

Renovació d'aire i infiltracions

Habitacions:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales de reunions/menjadors:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales de consultes:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales d'espera:	45m ³ /h/persona IDA2

Vestuaris: $45\text{m}^3/\text{h}/\text{persona IDA2}$

Amb aquestes dades i amb les condicions de disseny que s'estableixen a continuació es pot realitzar la comprovació que la demanda tèrmica de l'edifici no supera l'establerta en el CTE DB-HE 1 (en projecte d'arquitectura), així com el càlcul de les càrregues tèrmiques i frigorífiques dels locals a climatitzar i calefactar, tal com es desenvolupa en els annexos a la present memòria. L'edifici disposarà d'instal·lació de calefacció a l'hivern i de refrigeració a l'estiu, per la qual cosa es consideren totes dues situacions per a realitzar el càlcul de càrregues tèrmiques.

5.2.3. Descripció dels tancaments

Basant-nos en les dades de construcció de l'edifici que ens ocupa, s'han definit les resistències tèrmiques dels tancaments, necessàries per al posterior càlcul de pèrdues tèrmiques per dependències.

Es descriuen els tancaments en el corresponent apartat en el document general.

5.2.4. Ocupació

Es considera l'ocupació de cada sala d'acord amb la següent taula:

PLANTA	OCUPACIÓ
Planta baixa	63
Planta 1	72

5.2.5. Resum de càrregues tèrmiques

Es resumeixen a continuació els càlculs de càrregues tèrmiques el desenvolupament de les quals s'adjunta com a annex:

PLANTA	POTÈNCIA FRIGORÍFICA (kW)	POTÈNCIA CALORÍFICA (kW)
Planta baixa	109.63	40.56
Planta 1	121.96	47.86

5.3. Bases de disseny

5.3.1. Sistema de climatització primària

La producció d'energia frigorífica i calorífica es realitza mitjançant 4 equips tipus VRV alimentats amb energia elèctrica i al seu torn, utilitzen refrigerant R32. Tots els equips seran situats en la coberta. Aquestes unitats produeixen les càrregues necessàries per a suplir totes dues plantes de l'edifici.

Les unitats exteriors disposen d'elements antivibradors i de canalització per a recollida de condensats amb connexió a la xarxa de sanejament de l'edifici, així com d'una closca sifònic. Les unitats generadores estaran equipades amb els sistemes de seguretat prescrits per la normativa vigent en matèria d'instal·lacions frigorífiques, fonamentalment:

- Pressòstats d'alta i baixa.
- Pressòstats diferencial d'oli.
- Vàlvules solenoides de líquid.
- Vàlvules d'expansió termostàtica.
- Vàlvules de retenció.
- Termòstats de bulb.
- Vàlvules solenoides d'aigua.

- Termòmetre d'esfera.
- Manòmetres.
- Filtre de líquid.
- Visor de líquid.
- Canonades, vàlvules y accessoris pel circuit frigorífic.
- Aïllament als circuits d'aspiració i impulsió.

5.4. Exigències de benestar i higiene

5.4.1. Exigència de qualitat tèrmica en l'ambient

La velocitat de l'aire en la zona ocupada, per a valors de temperatura seca entre 20 i 27 °C (pe 21 °C), per a difusió amb mescla, intensitat de turbulència del 40% i un percentatge estimat d'insatisfets per corrents d'aire del 15%, la velocitat mitjana admissible és de 0,15 m/s a l'hivern i 0,17 m/s a l'estiu.

Per a un altre percentatge de persones insatisfetes s'aplicarà el mètode de càlcul de les normes UNE-EN-ISO 7730 i UNE-EN-ISO 13779. Les velocitats màximes de l'aire recomanades són:

VELOCITAT DE L'AIRE A LES PRESSES D'AIRE NOU	2 m/s
VELOCITAT DE L'AIRE SOBRE LOS FILTROS.	2 a 3 m/s
VELOCITAT DE L'AIRE ALS CONDUCTES	6 m/s
VELOCITAT DE L'AIRE A LES BOQUES DE VENTILACIÓ	2 a 2,5 m/s
VELOCITAT DE L'AIRE ALS CONDUCTES DE RETORN I D'EXTRACCIÓ	4 a 5 m/s
VELOCITAT DE L'AIRE A LES BOQUES BOCAS D'ARRANC	2 a 2,5 m/s

5.4.2. Exigència de qualitat de l'aire interior

És necessari el compliment del *RITE, la qual cosa implica necessàriament un compliment d'unes condicions de benestar i higiene. Es calcula la categoria de qualitat de l'aire interior (ANADA), segons l'ús del local.

SELECCIÓ	CATEGORIA	QUALITAT	APLICACIONS
----------	-----------	----------	-------------

□	IDA1	ÓPTIMA	Hospitals, clíniques, laboratoris i guarderies
√	IDA2	BUENA	Oficines, Residències, Salas lectura, Museus, Tribunals, Aules, Piscines.
□	IDA3	MEDIA	Edificis Comercials, Cinemes, Teatres, Salons actes, habitacions hotels, restaurants, Cafeteries, sales de festes, gimnasos, locals esportius i sales ordenadors
□	IDA4	BAJA	-

El cabal mínim de ventilació per a aconseguir els nivells de qualitat d'aire interior seran els següents:

Habitacions:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales de reunions/menjador:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales de consultes:	45m ³ /h/persona IDA2
Sales d'espera:	45m ³ /h/persona IDA2
Vestuaris:	45m ³ /h/persona IDA2
Serveis:	45m ³ /h/persona IDA2

Per tant, la quantitat d'aire de ventilació mínima per a les dependències objecte d'estudi són les reflectides en la següent taula: (m³/h)

LOCAL	SUPERFICIE m2	OCUPACIÓN	APORTE AIRE EXTERIOR (m3/h)
PLB-SALA 1	56,0	6	270
PLB-SALA 2	30	6	270
PLB-SALA 3	15,7	1	45
PLB-SALA 4	15,7	1	45
PLB-SALA 5	15,7	1	45
PLB-SALA 6	15,7	1	45
PLB-SALA 7	5,9	1	45
PLB-SALA 8	5,9	1	45
PLB-SALA 9	9,8	1	45
PLB-SALA 10	16	4	180
PLB-SALA 11	120	4	180
PLB-SALA 12	42	3	135
PLB-SALA 14	75	15	675
PLB-SALA 15	60	5	225
PLB-SALA 16	15	1	45
PLB-SALA 17	15	1	45
PLB-SALA 18	15	1	45
PLB-SALA 19	15	1	45
PLB-SALA 20	15	1	45
PLB-SALA 21	15	1	45
PLB-SALA 22	15	1	45
PLB-SALA 23	15	1	45
PLB-SALA 24	15	1	45
PLB-SALA 25	28,77	3	135
PLB-SALA 26	15,6	1	45

PL1-SALA 1	15,7	1	45
PL1-SALA 2	15,7	1	45
PL1-SALA 3	15,7	1	45
PL1-SALA 4	15,7	1	45
PL1-SALA 5	15,7	1	45
PL1-SALA 6	15,7	1	45
PL1-SALA 7	15,7	1	45
PL1-SALA 8	85,48	15	675
PL1-SALA 9	60	2	90
PL1-SALA 10	62	10	450
PL1-SALA 11	15,7	1	45
PL1-SALA 12	12,9	1	45
PL1-SALA 13	15,7	1	45
PL1-SALA 14	15,7	1	45
PL1-SALA 15	15,7	1	45
PL1-SALA 16	74	15	675
PL1-SALA 17	15,7	1	45
PL1-SALA 18	15,7	1	45
PL1-SALA 19	15,7	1	45
PL1-SALA 20	15,7	1	45
PL1-SALA 21	15,7	1	45
PL1-SALA 22	15,7	1	45
PL1-SALA 23	13	1	45
PL1-SALA 24	6,5	1	45
PL1-SALA 25	6,5	1	45
PL1-SALA 26	6,5	1	45
PL1-SALA 27	14,5	1	45
PL1-SALA 28	21	2	90
PL1-SALA 29	11,3	1	45
PL1-SALA 30	23,3	2	90
PL1-SALA 31	21	2	90

Les classes de filtració mínimes a utilitzar en funció de la qualitat d'aire interior (ANADA) i la qualitat d'aire exterior (ODA) seran les següents:

SELECCIÓ	CATEGORIA	OBSERVACIONS	IDA1	IDA2	IDA3	IDA4
☐	ODA1	Pur amb partícules sòlides temporals	F9	F8	F7	F5
☒	ODA2	Alta concentració partícules i gasos contaminants	F7+F9	F6+F8	F5+F7	F5+F6
☐	ODA3	Molt alta concentració contaminants gasosos i partícules	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5+F7	F5+F6

En funció de l'ús de l'establiment, classificarem l'aire d'extracció:

SELECCIÓ	CATEGORIA	NIVELL CONTAMINACIÓ	APLICACIONS
☒	AE1	Bajo	Oficines, Aules, Salas de reuniones, Locals, Ús Públic...
☒	AE2	Moderado	Restaurants, habitacions d'hotel, vestuaris, bars, magatzems...
☐	AE3	Alto	Lavabos, saunes, cuines, laboratoris, impremtes...
☐	AE4	Muy Alto	Extracció campanes, aparcaments, garatges, pintures i dissolvents, llenceria bruta, emmagatzematge de residus de menjar, laboratoris químics .

Com pot comprovar-se en la taula anterior, l'aire d'extracció en les oficines i sales de reunions ha de complir la categoria AE1, per als magatzems petits i menjador se seguirà la classe AE2, i el nivell AE3 serà per als lavabos. Aquest aire extret no serà recirculat.

Les preses i sortides d'aire dels equips d'aire condicionat han d'estar separades per a evitar la recirculació, mentre que les entrades d'aire han de situar-se allunyades qualsevol font de contaminació.

5.4.3. Exigència d'higiene

Les xarxes de conductes estaran equipades d'obertura de servei d'acord amb l'indicat en la norma UNE-ENV 12097 per a permetre operacions de neteja i desinfecció.

Els elements instal·lats en una xarxa de conductes han de ser desmontables i tenir una obertura d'accés o una secció desmuntable de conducte per a permetre les operacions de manteniment.

5.4.4. Exigència de qualitat de l'ambient acústic

Per a evitar la transmissió de soroll per part de les màquines s'han d'instal·lar suports que esmorteixin totes les vibracions, així mateix els conductes es connectaran als ventiladors mitjançant connexions flexibles de teixit i/o goma. Els criteris a seguir per a l'elecció dels suports elàstics a instal·lar entre equips i conduccions amb moviments vibratoris apareixen en la instrucció UNEIX 100-153-88.

Aquesta instrucció serà aplicable per a tots els equips i conduccions que formen part dels sistemes de climatització destinats al benestar de les persones.

A més, per a evitar la transmissió de sorolls a través dels conductes, tant en la impulsió de les tres xarxes de conductes com en el retorn, es disposen de silenciadors capaços d'absorbir la potència sonora que produeixen els climatitzadors. Els nivells sonors recomanats seran:

Oficines, locals amb públic:	35 dB(A)
Altres locals:	45 dB(A)

5.5. Exigències d'eficiència energètica

5.5.1. Generació de calor i fred

Per al funcionament del sistema de climatització serà necessària la utilització de subministrament elèctric. Aquest subministrament també ha de ser existent i operatiu en l'edifici per a alimentar als sistemes existents.

En compliment de la *IT 1.2.4.1.1, la potència subministrada per les màquines refrigeradores s'ajusta a la demanda total de la instal·lació.

En compliment de la *IT 1.2.4.1.3.2, la producció d'energia presenta una combinació de màquines, per la qual cosa tindrem un escalonament de la potència dins de les exigències reglamentàries.

5.5.2. Xarxes de canonades i conductes

Totes les canonades i accessoris, així com equips, aparells i dipòsits de la instal·lació disposaran d'un aïllament tèrmic quan continguin:

- a) Fluids refrigerats amb temperatura menor que la temperatura de l'ambient del local pel qual recorren.
- b) Fluids amb major temperatura que 40 °C quan estiguin instal·lats en locals no calefactats, entre els quals es consideraran passadissos, galeries, patinets, aparcaments, sales de màquines, falsos sostres i sòls tècnics, entenent excloses les canonades de torres de refrigeració i canonades de descàrrega de compressors frigorífics, excepte quan estiguin a l'abast de les persones.

Quan les canonades o equips estiguin instal·lats en l'exterior de l'edifici, la terminació final de l'aïllament tindrà la protecció suficient contra la intempèrie. En tota instal·lació tèrmica per on circulin fluids no subjectes a canvi d'estat, en general les que el fluid termòfor és aigua, les pèrdues tèrmiques globals pel conjunt de conduccions no superaran el 4% de la potència màxima que suporta.

El gruix de l'aïllament de la xarxa de canonades, tant en l'anada com en el retorn, es dimensiona d'acord amb el que indiquen les taules 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procediment simplificat *IT 1.2.4.2.1.2 del *RITE. En les taules de càlculs s'especifiquen els aïllaments de les canonades, així com les especificacions del material de l'aïllament:

- Per a instal·lacions interiors en les canonades de fluids calents, els gruixos mínims seran els següents:

AÏLLAMENT DE FLUIDS CALENTS PER L'INTERIOR DE L'EDIFICI			
DIÀMETRE EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÀXIMA DEL FLUIT (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

- Per a instal·lacions exteriors a les canonades de fluids calents, els gruixos mínims seran els següents:

AÏLLAMENT DE FLUIDS CALENTS PER A L'EXTERIOR DE L'EDIFICI			
DIÀMETRE EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÀXIMA DEL FLUIT (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

- Per a instal·lacions interiors en les canonades de fluids freds, els gruixos mínims seran els següents:

AÏLLAMENT DE FLUIDS FREDS PER L'INTERIOR DE L'EDIFICI			
DIÀMETRE EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÀXIMA DEL FLUIT (°C)		
	-10...0	>0...10	>10

$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

- Per a instal·lacions exteriors a les canonades de fluids freds, els gruixos mínims seran els següents:

AÏLLAMENT DE FLUIDS FREDS PER L'EXTERIOR DE L'EDIFICI			
DIÀMETRE EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÀXIMA DEL FLUIT (°C)		
	-10...0	>0...10	>10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

- Per a circuits frigorífics de climatització, en funció del recorregut de les canonades:

GRUIXOS MÍNIMS (mm) DE CIRCUITS FRIGORÍFICS PER A CLIMATITZACIÓ EN FUNCIÓ DEL RECORREGUT DE LES CANONADES		
DIÀMETRE EXTERIOR (mm)	INTERIOR EDIFICIS (mm)	EXTERIOR EDIFICIS (mm)
$D > 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Els conductes i accessoris d'una xarxa d'impulsió d'aire han de tenir suficient aïllament tèrmic perquè la pèrdua de calor no sigui $\geq 4\%$.

A l'ésser de potència superior a 70 kW no és aplicable la taula 1.2.4.2.5, per la qual cosa hauria de justificar-se documentalment, però, i segons plans, donada les petites dimensions de les xarxes d'impulsió, aplicant aquesta taula no se superarà el percentatge indicat en el primer apartat.

GRUIX D'AÏLLAMENT EN CONDUCTES (mm)		
FLUID	INTERIORS	EXTERIORS
AIRE FRED	30	50
AIRE CALIENT	20	30

El *RITE fa referència a les normes UNE-EN 13779 i UNE-EN 12237 que estableixen quatre tipus d'estanquitat. Al qual s'exigeix que ha de ser de la classe B o superior. Per a conèixer les fuites d'aire que hi haurà en el circuit considerant també la pressió estàtica dels conductes.

Aquesta categoria d'estanquitat ve definida amb el coeficient c de la següent equació:

$$F = c p^{0,65}$$

CLASSE	COEFICIENT
En	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

En la següent taula es reflecteixen les màximes pèrdues de càrrega admeses pel reglament, així com les pèrdues de càrregues corresponents als equips seleccionats:

LIMITACIONS REGLAMENT	
COMPONENT	PÉRDUA DE CÀRREGA

BATERIA CALOR	40 Pan
BATERIA REFRIGERACIÓ EN SEC	60 Pan
BATERIA REFRIGERACIÓ I DESHUMIDIFICACIÓ	120 Pan
RECUPERADORS	80-120 Pan
SILENCIADORS	60 Pan
UTAS	40 Pan
DIFUSIÓ AIRE	40-200 Pan
REJAS RETORN	20 Pan
FILTRES	s/fabricant

Els ventiladors que s'instal·laran en aquest projecte seguiran les categories que mostra la taula 2.4.2.7 del *RITE:

LIMITACIONS REGLAMENT		
SISTEMA	CATEGORÍA	PUEDE. ESP.
VENTILACIÓN	SFP1	$w_{esp} < 500$
VENTILACIÓN	SFP2	$500 < w_{esp} < 750$
CLIMATIZACIÓN	SFP3	$750 < w_{esp} < 1250$
CLIMATIZACIÓN	SFP4	$1250 < w_{esp} < 2000$
-	SFP5	$2000 < w_{esp}$

5.5.3. Control de les instal·lacions

El control de les condicions higromètriques es realitza en funció de la categoria de la instal·lació, segons l'indicat en la taula 2.4.3.1:

SELECCIÓ	CATEGORÍA	VENTILACIÓ	CALENTAMIENT	REFRIGERACIÓ	HUMIDIFICACIÓ	DESHUMIDIFICACIÓ
	TCM-C0	√	√			
	TCM-C1	√	√			
	TCM-C2	√	√		√	
√	TCM-C3	√	√	√		
	TCM-C4	√	√	√	√	
	TCM-C5	√	√	√	√	√

*TCM-C3: Variació de la temperatura de fluid calo transportador (freda-calore) en funció de la temperatura exterior i control de la temperatura de l'ambient per zona tèrmica.

Igualment, i en aplicació de la taula 2.4.3.2. es procedeix a la selecció del control de la qualitat d'aire interior:

SELECCIÓN	CATEGORÍA	TIPO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	IDA-C1		El sistema funciona contínuament	Caràcter general
√	IDA-C2	Control Manual	El sistema funciona manualment	Ocupació ocasional
	IDA-C3	Control por temps	El sistema funciona por horari	Ocupació ocasional
	IDA-C4	Control per presencia	El sistema funciona por una senyal de presencia	Ocupació ocasional
	IDA-C5	Control por ocupació	El sistema funciona depenent del número de persones	Gran ocupació
	IDA-C6	Control directe	El sistema funciona por sensors que miden la qualitat d'aire interior	Gran ocupació

Des de cada unitat central es poden realitzar les operacions d'arrencada i parada d'equips, variació de punts de consigna, senyals d'alarma, variació de velocitats de ventiladors, etc.

5.5.4. Comptabilització de consums

En compliment d'aquest apartat i tenint en compte que la instal·lació pot ser superior a 70 kW, es produirà la següent comptabilització:

- a) Mesura i registre de consum d'energia elèctrica
- b) Registre de nombre d'hores de funcionament
- c) Registre del nombre d'arrencades del compressor frigorífic.

5.5.5. Recuperació d'energia

En compliment del present apartat i tenint en compte que la instal·lació pot ser superior a 70 kW, es disposa de sistema de refredament gratuït per aire exterior. Així mateix, atès que el cabal que expulsem a l'exterior per mitjans mecànics és superior a $0,5 \text{ m}^3 / \text{s}$, recuperarem calor de l'aire d'extracció segons la taula 2.4.5.1 i la comparació amb els recuperadors seleccionats.

HORAS ANUALES	CABAL DE AIRE EXTERIOR (m^3 / s)
---------------	---

	Recuperador de calor	
	%	Pan
3523	73,8	200

5.5.6. Limitació de la utilització d'energia convencional

Les característiques constructives que repercutiran en un ús racional de l'energia siguin pensades o no específicament a aquest efecte, són:

- Generació d'energia basada en un sistema d'alta eficàcia, amb *EER superiors a 2,69 i *COP de 3,11.
- Instal·lació d'un sofisticat sistema de regulació tèrmica que permet controlar la temperatura ambient i l'horari d'ús de pràcticament tots els buits. Amb aquest sistema, utilitzat correctament, no es consumirà més energia que l'estrictament necessària.
- Totes les canonades i conductes que condueixin fluids calents o refredats estaran convenientment aïllats, per a evitar pèrdues (o guanys) de calor.
- En la mesura que sigui possible, s'utilitzaran a l'hivern totes aquelles aportacions de calor gratuïtes, sobretot les degudes a il·luminació i insolació.
- Una vegada coneguda la inèrcia tèrmica del local, es temporitzarà la posada en marxa i atur dels elements de climatització, de manera que no estiguin en funcionament les instal·lacions fora de les hores de servei. Amb això es podrà mantenir l'edifici i els circuits a les temperatures desitjades en els horaris adequats amb el que es consumirà només l'energia necessària a cada moment.

5.6. Exigències de seguretat

5.6.1. Xarxes de canonades i conductes

Els materials i fabricació dels conductes, els paràmetres de càlcul i disseny, compliran les següents normes:

- Conductes metàl·lics UNE-EN-12237
- Conductes no metàl·lics UNE-EN-13403
- Conductes tèxtils EN-ISO-13943

La connexió de les unitats terminals de difusió d'aire es realitzarà mitjançant conducte flexible de com a màxim 1,5 metres, complint la norma UNE-EN-13180.

5.6.2. Protecció contra incendis

Es complirà amb la vigent reglamentació sobre les condicions de protecció contra incendis que sigui aplicable a la instal·lació tèrmica.

5.6.3. Seguridad de utilización

Ninguna superficie podrá tener una temperatura mayor de 60°C, excepto la de emisores de calor.

Los equipos y aparatos estarán situados facilitando su mantenimiento, reparación y limpieza, los elementos de control se instalarán en lugares visibles y accesibles, en caso de quedar ocultos se preverán los accesos adecuados, quedando reflejado en planos su correcta ubicación.

Las tuberías se instalarán en lugares accesibles, además de facilitar el montaje de su aislamiento térmico.

5.7. Especificacions de la instal·lació

5.7.1. Línies frigorífiques

Els circuits frigorífics d'interconnexió entre les unitats exteriors i les unitats interiors corresponents es realitzaran mitjançant canonada de coure frigorífic deshidratat i desoxiat per a les línies de líquid i gas, amb unions realitzades amb soldadura forta. En tots dos casos s'aïllaran les canonades amb petxina de

material elastomèric amb barrera antivapor, de gruix segons diàmetre de canonada, complint la normativa vigent sobre aquest tema, segons pot veure's en els plans.

Els recorreguts d'aquestes línies comencen a 2 vies en la unitat exterior corresponent arribant fins a la caixa de derivació i recuperació. A partir d'aquestes caixes la xarxa passa a ser de 3 vies connectant als equips interiors amb una xarxa individual.

El calorifugatge s'efectuarà amb petxina flexible d'escuma elastomèrica de gruixos adequats. El corresponent a les canonades de refrigeració serà impermeable al vapor d'aigua. El gruix de l'aïllament s'ha dimensionat segons l'indicat en l'exigència de qualitat de l'aire interior.

5.7.2. Unitats interiors

Les unitats interiors consisteixen fonamentalment en equips tipus *cassettes i unitats de conductes, tots dos tipus a 3 vies, situades en fals sostre. Connectades a la xarxa d'aire d'aportació primària de la xarxa de ventilació i a les seves respectives unitats exteriors.

UNITATS	MODEL	kW FR	kW CAL
2	FXFA20A	2,20	2,50
39	FXFA25A	2,80	3,20
10	FXFA32A	3,60	4,00
3	FXFA40A	4,50	5,00
2	FXFA50A	5,60	6,30
1	FXFA100A	11,20	12,50
1	FXSA20A	2,20	2,50
2	FXSA125A	14,00	16,00
1	FXSA140A	16,00	18,00

5.7.3. Recuperació de calor

El tractament d'aire primari és introduït en totes les dependències ocupades a través de la unitat de tractament d'aire amb filtre F7 per a extracció i F7 per a

impulsió. Per a un màxim aprofitament energètic, l'aportació d'aire primari haurà de realitzar-se a través de reguladors de cabal situats en els elements de difusió.

5.7.4. Unitats exteriors climatització

UNITATS	MODEL	kW FR	kW CAL
1	REYA16A	45,00	50,00
2	REYA18A	50,40	56,50
1	REYA20A	56,00	63,00

5.7.5. Instal·lació elèctrica

Es realitzarà una nova xarxa d'alimentació pel subministrament d'energia elèctrica a tots els nous equips instal·lats. Totes les proteccions, maniobres i control del sistema se situaran en nous armaris situats segons s'indica en plans a criteri de la direcció facultativa, concretament en les plantes baixa i primera. Quant a les plantes 2, 3 i 4, es desmuntaran els elements existents i obsolets dels quadres i s'alliberarà l'espai necessari per a situar els nous elements. No obstant això, si no es pogués alliberar l'espai suficient es generaran noves *evolventes.

La instal·lació elèctrica del sistema de ventilació haurà de realitzar-se tenint en compte el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (*REBT) i especialment la Instrucció Tècnica *ITC-*BT-28. En el projecte elèctric específic es descriurà i calcularà aquesta instal·lació.

Des de cada unitat central es poden realitzar les operacions d'arrencada i parada d'equips, variació de punts de consigna, senyals d'alarma, variació de velocitats de ventiladors, etc.

5.7.6. Regulació i control

La regulació i control dels diferents equips de cada zona es realitzarà mitjançant un control centralitzat que gestionarà tot el sistema de climatització des d'un únic punt.

5.7.7. Xarxa de conductes

Els conductes d'impulsió i retorn d'aire de recuperadors que discorrin per l'interior seran de secció rectangular de xapa galvanitzada recoberts interiorment.

S'han d'instal·lar obertures de servei en les xarxes de conductes per a facilitar la seva neteja; les obertures se situaran segons l'indicat UNEIX 100030 ja una distància màxima de 10 m per a tota mena de conductes. A aquest efecte es podran utilitzar les obertures per a l'acoblament a unitats terminals.

Per a la correcta estanquitat dels conductes de xapa segons s'indica en la norma UNE 100-104 serà necessari segellar les unions transversals i longitudinals en els conductes de classe M.1 i M.2 i complir correctament amb l'indicat en l'apartat de qualitat de l'aire interior del present document.

Les unions realitzades en els conductes de xapa seran conforme a la norma UNE 100-102-88.

Els canvis de secció han de realitzar-se amb unions d'un 20% o del 30% segons el flux d'aire sigui divergent o convergent, respectivament. Les unions dels conductes circulars de xapa metàl·lica es realitzaran segons la norma UNE 100-102-88.

5.7.8. Elements terminals de difusió

Els principals elements de difusió existents en la instal·lació seran *cassettes i toveres. El tipus d'unitat dependrà de la sala en la qual se situï. Mentre que per a l'extracció seran utilitzades reixetes de diferents mesures.

5.8. Instruccions d'ús i manteniment

5.8.1. Instruccions d'ús

La instal·lació de climatització i ventilació de l'edifici s'utilitza exclusivament per a ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat, funcionalitat, seguretat i estalvi energètic per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Per a optimitzar el consum energètic de la instal·lació és necessari controlar amb programadors i termòstats les temperatures de l'ambient a *climatitzar, en funció de l'ocupació, l'ús previst i la freqüència.

No es poden fixar aparells d'aire condicionat en les façanes, es col·locaran preferentment en les cobertes, seguint ordenances municipals, i autorització de la propietat.

En cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de climatització, serà necessari el consentiment de la propietat o del seu representant, en compliment de les normatives vigents i de la seva execució per part d'una empresa autoritzada.

5.8.2. Instruccions de manteniment

Els diferents components de la instal·lació de climatització tindran un manteniment periòdic, d'acord amb el Pla de Manteniment. De manera general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspecció de la instal·lació de l'edifici.
- Revisió, neteja i desinfecció dels equips de climatització amb torres de refrigeració, condensadors evaporatius o, en general, dels equips de la instal·lació que puguin introduir aerosols amb l'aigua que utilitzen per al seu funcionament.

La instal·lació de ventilació queda subjecta en el seu manteniment a l'especificat en la "Instrucció Tècnica *IT 03: Manteniment i Ús".

Les labors de manteniment seran efectuades per una empresa instal·ladora degudament autoritzada, i amb la periodicitat que marca la normativa vigent per a cadascuna de les unitats existents.

6 . Obra civil associada a la instal·lació

Les instal·lacions descrites en aquest document necessitaran d'intervencions importants d'obra civil que, encara que no estiguin explícitament indicades en els mesuraments, hauran de quedar incloses en el pressupost de l'oferta. De manera descriptiva i no limitativa les intervencions són les següents:

- Bancades per a donar suport a les estructures dels equips sobre coberta o qualsevol altra implantació passos per conductes entre dependències
- Qualsevol altra intervenció que es consideri necessària per la instal·lació i correcte funcionament del sistema.

Terrassa, novembre de 2023

La propietat

El facultatiu

B - CÀLCULS

DOCUMENTO

A	MEMÒRIA
B	CÀLCULS
C	PLÀNOLS

1 . Càlculs conductes ventilació:

En les pàgines d'aquest document es detallen els càlculs justificatius de l'apartat de climatització

Planta baixa:

PLANTA BAIXA-APORTE-NORD:

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	2,73 mm.c.a.
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼	Se da entre los tramos :	nº 27 y nº 2
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	26
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	2,78 mm.c.a.
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	152,2 m²

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	Fan	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
52	1	18,0 m	21,6 m	4.746 m³/h	500 mm	450 mm	518 mm	5,86 m/s	37,8 m²
53	52	3,8 m	4,6 m	2.292 m³/h	400 mm	350 mm	409 mm	4,55 m/s	6,5 m²
54	53	2,7 m	3,2 m	1.392 m³/h	300 mm	300 mm	328 mm	4,30 m/s	3,8 m²
55	54	8,2 m	9,8 m	714 m³/h	300 mm	200 mm	266 mm	3,31 m/s	9,8 m²
56	55	3,6 m	4,3 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	4,0 m²
57	56	2,0 m	2,4 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	1,4 m²
58	56	3,2 m	3,8 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	3,2 m²
59	58	3,2 m	3,8 m	378 m³/h	250 mm	150 mm	210 mm	2,80 m/s	3,2 m²
60	59	4,6 m	5,5 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	3,7 m²
61	60	3,5 m	4,2 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,5 m²
77	53	1,7 m	2,0 m	900 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	4,00 m/s	2,0 m²
78	77	0,8 m	1,0 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	0,7 m²
79	77	3,6 m	4,3 m	600 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,33 m/s	4,0 m²
80	79	0,8 m	1,0 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	0,7 m²
81	79	4,0 m	4,8 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	3,6 m²
66	54	4,6 m	5,5 m	678 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,77 m/s	5,1 m²
67	66	4,2 m	5,0 m	356 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	3,30 m/s	3,8 m²
68	67	2,0 m	2,4 m	56 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	1,56 m/s	1,2 m²
69	66	5,0 m	6,0 m	322 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,98 m/s	4,5 m²
70	69	3,3 m	4,0 m	280 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,59 m/s	3,0 m²
71	70	3,4 m	4,1 m	238 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,94 m/s	2,7 m²
74	71	3,5 m	4,2 m	196 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,42 m/s	2,8 m²
75	74	2,5 m	3,0 m	98 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	1,81 m/s	1,8 m²
73	72	2,0 m	2,4 m	56 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	1,56 m/s	1,2 m²
76	75	2,0 m	2,4 m	56 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	1,56 m/s	1,2 m²
62	75	0,5 m	0,6 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	0,3 m²

PLANTA BAIXA-EXTRACCIÓ-NORD:

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼		
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	

Pulse el botón

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	Fan	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
47,1	1	18,0 m	21,6 m	4.746 m³/h	500 mm	450 mm	518 mm	5,86 m/s	37,8 m²
62	47,1	3,8 m	4,6 m	2.292 m³/h	400 mm	350 mm	409 mm	4,55 m/s	6,5 m²
64	62	7,5 m	9,0 m	588 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,27 m/s	8,3 m²
65	64	2,5 m	3,0 m	546 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,03 m/s	2,8 m²
66	65	6,7 m	8,0 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	6,7 m²
67	66	3,4 m	4,1 m	378 m³/h	250 mm	150 mm	210 mm	2,80 m/s	3,4 m²
68	67	4,9 m	5,9 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	3,9 m²
69	68	7,8 m	9,4 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	5,5 m²
81	64	0,9 m	1,1 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	0,5 m²
63	62	0,9 m	1,1 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	0,6 m²
70	62	5,7 m	6,8 m	1.578 m³/h	350 mm	300 mm	354 mm	4,17 m/s	8,6 m²
71	70	1,6 m	1,9 m	400 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,78 m/s	1,6 m²
72	70	8,1 m	9,7 m	400 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,78 m/s	8,1 m²
73	70	1,7 m	2,0 m	778 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	3,46 m/s	2,0 m²
74	73	7,3 m	8,8 m	378 m³/h	250 mm	150 mm	210 mm	2,80 m/s	7,3 m²
75	74	3,7 m	4,4 m	336 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	3,11 m/s	3,3 m²
76	75	3,3 m	4,0 m	294 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,72 m/s	3,0 m²
77	76	3,2 m	3,8 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	2,6 m²
78	77	1,4 m	1,7 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	1,1 m²
79	78	1,9 m	2,3 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	1,5 m²
80	78	1,6 m	1,9 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,0 m²

PLANTA BAIXA-APORTE-SUD:

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :
 Referencia :
 Método de cálculo : Pérdida de carga constante
 Tipo de material (principal) : Climaver
 Tipo de material (terminales) : Climaver
 Temperatura : 15 °C
 Altura sobre el nivel del mar : 7 m
 Pérdida de carga unitaria : 0,10 mmca/ml
 Altura máxima : 500 mm

Densidad del aire : 1,2237 kg/m³
 Viscosidad dinámica : 17,955E-06 Pa·s
 Viscosidad cinemática : 14,672E-06 m²/s
 Desequilibrio máximo :

Superficie por boca : 1,0 m²/boca
 Número de bocas :
 Pérdida de carga :
 Superficie TOTAL :

Pulse el botón

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	fan	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
2	1	9,0 m	10,8 m	2.772 m³/h	400 mm	400 mm	437 mm	4,81 m/s	16,2 m²
3	2	3,0 m	3,6 m	1.386 m³/h	300 mm	300 mm	328 mm	4,28 m/s	4,2 m²
4	3	4,5 m	5,4 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	3,6 m²
5	4	3,5 m	4,2 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,8 m²
6	5	4,0 m	4,8 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	3,2 m²
7	6	3,1 m	3,7 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,2 m²
8	7	3,3 m	4,0 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,0 m²
9	8	3,6 m	4,3 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,2 m²
11	10	10,0 m	12,0 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	10,0 m²
12	11	3,5 m	4,2 m	399 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,77 m/s	3,5 m²
13	12	4,7 m	5,6 m	305 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,82 m/s	4,2 m²
14	13	5,3 m	6,4 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	4,2 m²
15	14	2,5 m	3,0 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,5 m²
16	14	2,0 m	2,4 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	1,4 m²
10	3	1,5 m	1,8 m	1.134 m³/h	300 mm	250 mm	299 mm	4,20 m/s	2,0 m²
17	10	2,0 m	2,4 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	2,2 m²

PLANTA BAIXA-EXTRACCIÓ-SUD:

CÀLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼		
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	

Pulse el botón

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	Fan	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
2	1	9,0 m	10,8 m	2.772 m³/h	400 mm	400 mm	437 mm	4,81 m/s	16,2 m²
26	2	3,0 m	3,6 m	1.386 m³/h	300 mm	300 mm	328 mm	4,28 m/s	4,2 m²
27	26	2,0 m	2,4 m	882 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	3,92 m/s	2,4 m²
28	27	2,5 m	3,0 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	2,8 m²
29	28	6,7 m	8,0 m	420 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,92 m/s	6,7 m²
30	29	7,0 m	8,4 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	5,6 m²
31	27	5,4 m	6,5 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	4,3 m²
32	31	3,0 m	3,6 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,4 m²
33	32	3,8 m	4,6 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	3,0 m²
34	33	2,6 m	3,1 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	1,8 m²
35	34	3,6 m	4,3 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,2 m²
36	35	3,0 m	3,6 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,8 m²
37	26	15,0 m	18,0 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	15,0 m²
38	37	3,1 m	3,7 m	462 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,21 m/s	3,1 m²
39	38	2,4 m	2,9 m	420 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,92 m/s	2,4 m²
40	39	1,3 m	1,6 m	378 m³/h	250 mm	150 mm	210 mm	2,80 m/s	1,3 m²
41	40	8,0 m	9,6 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	6,4 m²
42	40	3,3 m	4,0 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,6 m²
45	42	7,1 m	8,5 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	4,3 m²
46	45	4,2 m	5,0 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,5 m²
43	42	0,6 m	0,7 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	0,4 m²
44	43	1,8 m	2,2 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,1 m²

Planta 1:

PLANTA 1-APORTE-NORD:

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	2,45 mm.c.a.
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼	Se da entre los tramos :	nº 20 y nº 2
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	22
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	2,52 mm.c.a.
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	118,8 m²

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L.EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	FAN	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
52	1	16,0 m	19,2 m	4.746 m³/h	500 mm	450 mm	518 mm	5,86 m/s	33,6 m²
82	52	2,5 m	3,0 m	2.454 m³/h	400 mm	350 mm	409 mm	4,87 m/s	4,3 m²
83	82	4,0 m	4,8 m	1.554 m³/h	350 mm	300 mm	354 mm	4,11 m/s	6,0 m²
84	83	1,7 m	2,0 m	924 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	4,11 m/s	2,0 m²
85	84	3,5 m	4,2 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	2,8 m²
91	84	1,7 m	2,0 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	1,9 m²
86	85	3,1 m	3,7 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,5 m²
87	86	3,4 m	4,1 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,7 m²
88	87	3,3 m	4,0 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,3 m²
89	88	3,5 m	4,2 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,1 m²
90	89	3,6 m	4,3 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,2 m²
92	83	5,1 m	6,1 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	5,6 m²
93	92	1,3 m	1,6 m	420 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,92 m/s	1,3 m²
94	92	4,0 m	4,8 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	3,2 m²
95	94	3,4 m	4,1 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,4 m²
96	95	3,1 m	3,7 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	1,9 m²
97	96	3,4 m	4,1 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,0 m²
98	82	0,7 m	0,8 m	900 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	4,00 m/s	0,8 m²
99	98	0,6 m	0,7 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	0,5 m²
100	98	4,1 m	4,9 m	600 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,33 m/s	4,5 m²
101	100	0,7 m	0,8 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	0,6 m²
102	100	3,9 m	4,7 m	300 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,78 m/s	3,5 m²

PLANTA 1-EXTRACCIÓ-NORD:

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	2,44 mm.c.a.
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼	Se da entre los tramos :	nº 4 y nº 2
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	16
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	2,52 mm.c.a.
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	103,6 m²

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	Fan	3,2 m	3,8 m	7.518 m³/h	650 mm	500 mm	622 mm	6,43 m/s	8,0 m²
47,1	1	16,0 m	19,2 m	4.746 m³/h	500 mm	450 mm	518 mm	5,86 m/s	33,6 m²
47	47,1	3,7 m	4,4 m	2.454 m³/h	400 mm	350 mm	409 mm	4,87 m/s	6,3 m²
48	47	0,8 m	1,0 m	1.824 m³/h	400 mm	300 mm	378 mm	4,22 m/s	1,3 m²
49	48	5,7 m	6,8 m	294 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,72 m/s	5,1 m²
50	49	3,2 m	3,8 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	2,6 m²
51	50	3,3 m	3,9 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,6 m²
52	51	3,3 m	4,0 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,6 m²
53	52	3,3 m	4,0 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,3 m²
54	53	3,3 m	3,9 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,0 m²
55	54	3,4 m	4,1 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,0 m²
11	48	1,6 m	1,9 m	1.530 m³/h	350 mm	300 mm	354 mm	4,05 m/s	2,4 m²
12	11	1,4 m	1,7 m	1.080 m³/h	300 mm	250 mm	299 mm	4,00 m/s	1,8 m²
56	12	1,6 m	1,9 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	1,8 m²
57	56	5,5 m	6,6 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	4,4 m²
58	57	3,1 m	3,7 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,5 m²
59	58	3,3 m	4,0 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,3 m²
60	59	3,5 m	4,2 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,1 m²
61	60	3,2 m	3,8 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,9 m²

PLANTA 1-APORTE-SUD

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼		
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	

Pulse el botón

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	FAN	3,2 m	3,8 m	5.670 m³/h	550 mm	500 mm	573 mm	5,73 m/s	7,4 m²
2	1	8,7 m	10,4 m	2.772 m³/h	400 mm	400 mm	437 mm	4,81 m/s	15,7 m²
103	2	0,9 m	1,1 m	1.386 m³/h	300 mm	300 mm	328 mm	4,28 m/s	1,3 m²
26	103	5,0 m	6,0 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	4,0 m²
27	26	3,0 m	3,6 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,4 m²
28	27	3,7 m	4,4 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	3,0 m²
29	28	3,2 m	3,8 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,2 m²
30	29	3,5 m	4,2 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	2,1 m²
31	30	4,3 m	5,2 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,6 m²
32	103	0,8 m	1,0 m	1.134 m³/h	300 mm	250 mm	299 mm	4,20 m/s	1,0 m²
33	32	8,0 m	9,6 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	8,0 m²
34	33	3,0 m	3,6 m	294 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,72 m/s	2,7 m²
35	34	9,0 m	10,8 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	7,2 m²
36	35	6,0 m	7,2 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	4,2 m²
37	36	1,0 m	1,2 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	0,6 m²
38	36	2,8 m	3,4 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	1,7 m²
40	33	3,2 m	3,8 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,6 m²
41	40	5,2 m	6,2 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	3,6 m²
42	41	4,0 m	4,8 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,4 m²
43	32	1,5 m	1,8 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	1,7 m²

PLANTA 1-EXTRACCIÓ-SUD

CÁLCULO DE CONDUCTOS

11/10/2023

Cliente :		Densidad del aire :	1,2237 kg/m³
Referencia :		Viscosidad dinámica :	17,955E-06 Pa·s
Método de cálculo :	Pérdida de carga constante ▼	Viscosidad cinemática :	14,672E-06 m²/s
Tipo de material (principal) :	Climaver ▼	Desequilibrio máximo :	3,20 mm.c.a.
Tipo de material (terminales) :	Climaver ▼	Se da entre los tramos :	nº 10 y nº 26
Temperatura :	15 °C	Superficie por boca :	1,0 m²/boca
Altura sobre el nivel del mar :	7 m	Número de bocas :	6
Pérdida de carga unitaria :	0,10 mmca/ml	Pérdida de carga :	5,49 mm.c.a.
Altura máxima :	500 mm	Superficie TOTAL :	106,9 m²

TRAMO	DESDE	LONGITUD	L. EQUIV.	CAUDAL	ANCHO	ALTO	DIÁMETRO	VELOCIDAD	SUPERFICIE
1	Fan	3,2 m	3,8 m	5.670 m³/h	550 mm	500 mm	573 mm	5,73 m/s	7,4 m²
2	1	8,7 m	10,4 m	2.772 m³/h	400 mm	400 mm	437 mm	4,81 m/s	15,7 m²
2,1	2	0,6 m	0,7 m	1.386 m³/h	300 mm	300 mm	328 mm	4,28 m/s	0,8 m²
3	2,1	1,0 m	1,2 m	882 m³/h	250 mm	250 mm	273 mm	3,92 m/s	1,2 m²
3,1	3	3,4 m	4,1 m	630 m³/h	250 mm	200 mm	244 mm	3,50 m/s	3,7 m²
4	3,1	6,5 m	7,8 m	420 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	2,92 m/s	6,5 m²
4,1	4	7,1 m	8,5 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	5,7 m²
5	3	6,0 m	7,2 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	4,8 m²
6	5	3,1 m	3,7 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,5 m²
7	6	3,0 m	3,6 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,4 m²
8	7	3,5 m	4,2 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	2,5 m²
9	8	3,2 m	3,8 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	1,9 m²
10	9	3,1 m	3,7 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,9 m²
13	2,1	8,9 m	10,7 m	504 m³/h	200 mm	200 mm	219 mm	3,50 m/s	8,9 m²
14	13	3,8 m	4,6 m	294 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,72 m/s	3,4 m²
15	14	3,1 m	3,7 m	273 m³/h	200 mm	150 mm	189 mm	2,53 m/s	2,8 m²
16	15	2,1 m	2,5 m	252 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	3,11 m/s	1,7 m²
17	16	2,5 m	3,0 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	2,0 m²
18	17	2,6 m	3,1 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,1 m²
19	18	10,5 m	12,6 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	7,4 m²
20	19	2,7 m	3,2 m	84 m³/h	100 mm	100 mm	109 mm	2,33 m/s	1,6 m²
21	20	3,5 m	4,2 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	2,1 m²
22	13	5,7 m	6,8 m	210 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,59 m/s	4,6 m²
23	22	3,1 m	3,7 m	168 m³/h	150 mm	150 mm	164 mm	2,07 m/s	2,5 m²
24	23	4,8 m	5,8 m	126 m³/h	150 mm	100 mm	133 mm	2,33 m/s	3,4 m²
25	24	2,8 m	3,4 m	42 m³/h	150 mm	50 mm	91 mm	1,56 m/s	1,7 m²

C - PLANOS

DOCUMENTO

A MEMÒRIA
B CÀLCULS
C **PLÀNOLS**