

Proyecto de climatización

TESIS DEL METRADO DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA
LINEA DE INSTALACIONES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Larissa Cristina Nunes Basso
PROFESOR ORIENTADOR ANTONI TRIBO | DICIEMBRE DE 2014



Sumário

1. MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN.....	2
1.1 PRESENTACIÓN.....	3
1.1.1 OBJETIVOS DEL TFM	3
1.1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	4
1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	5
1.2 REGLAMENTACIÓN.....	11
1.3 ANTECEDENTES, BASES DE DISEÑO.....	11
1.3.1 LOCALES A TRATAR.....	11
1.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	11
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	11
1.5.1 DEL EDIFICIO.....	11
1.5.1.1 QUALIDAD TÉRMICA.....	12
1.5.1.1.2.....	13
1.5.1.2 QUALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	14
1.5.2 DE LA COCINA.....	15
1.5.2.1 VENTILACIÓN DE COCINAS INDUSTRIALES.....	16
1.6 QUALIDAD ACÚSTICA	19
1.7 CONSIDERACIONES ARQUITECTONICAS Y DE UBICACIÓN	19
1.7.1 TRANSMISIONES.....	19
1.7.1.1 ZONA CLIMATICA.....	19
1.7.1.2 CALCULO DE FRIGORIAS	21
1.7.1.3 DENSIDAD DE OCUPACIÓN	22
1.7.1.4 Altura de los espacios.....	24
1.7.3 GENERALIDADES.....	25
1.7.4 TRACTAMENTO DE ESPACIOS	25
1.8 CARACTERÍSTICAS TECNICAS	26
1.8.1 CLIMATIZADORES	26
1.8.2 UNIDADES INTERIORES.....	27
1.8.3 RECUPERADORES DE CALOR	28
1.8.4 MOTOCONDENSADORA	28
1.8.5 EXTRACTORES.....	28
1.8.6 CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN	29
1.8.7 DIFUSIÓN.....	29
1.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE LOS ESPACIOS.....	36

1.10 Consideraciones de iluminación.....	48
2.CALCULOS JUSTIFICATIVOS	51
2.1 POTENCIAS DE CLIMATIZACIÓN	52
2.2 CALCULO DE DIMENSIÓN DE LOS CONDUCTOS.....	168
2.3 PERDIDAS DE PRESIÓN	186
2.4 RESUMEN DE LAS POTENCIAS, CAUDALES Y PERDIDAS DE PRESIÓN	188
2.5 CONDICIONES CLIMATICAS	190
2.6 HUMEDAD RELATIVA.....	190
2.7 CALCULO DE POTENCIAS DE LA COCINA	191
2.8 DETALLE CLIMATIZADORAS.....	193
2.9 LIMITACIONES VEEI	195
2.10 LIMITACIONES LUX	196
2.11 HORARIOS DE OCUPACIÓN	197
2.12 DIFERENCIAS DE TEMPERATURA.....	198
2.12 RESUMEN DE LAS PERDIDAS EN INVIERNO.....	199
2.13 RESUMEN CAUDALES	200
3 CATALOGOS DE LOS EQUIPOS	201
3.1 DIDUSORES	202
3.1.1 DIFUSORES CIRCULARES.....	202
3.1.2 DIFUSORES LINEALES.....	203
3.1.3 REJILLAS LINEALES	205
3.1.4 REJILLA DE RETORNO	206
3.2 EQUIPOS	208
3.2.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.....	208
3.2.2 RECUPERADORES DE CALOR	212
3.2.3 MOTOCONDENSADORA	214
4 CONCLUSIONES	216
5 DOCUMENTACIÓN GRAFICA	217

1. MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN

1.1 PRESENTACIÓN



1.1.1 OBJETIVOS DEL TFM

La idea de desarrollo para el TFM fue hecho con enfoque *profesional de desarrollo de proyecto ejecutivo de instalaciones de climatización* como hemos aprendido durante el curso.

Debido a la complejidad del tema de la eficiencia energética en las instalaciones de ventilación, calefacción y refrigeración, se ha escogido seguir desarrollando esa parte de las instalaciones. Me ha parecido la mas compleja, por lo tanto, la que mas me ha motivado seguir aprendiendo, desarrollando y descubriendo.

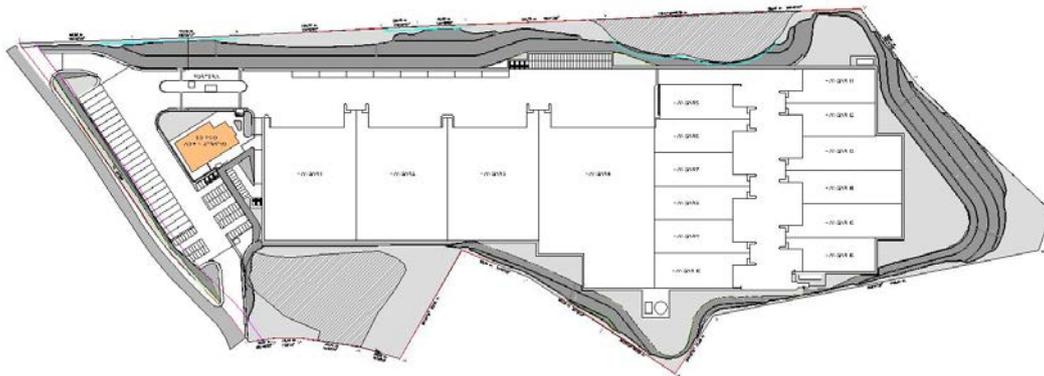
Mi enfoque no fue de investigación de nuevas tecnologías o estrategias, sino la aplicación más profesional de hacer las instalaciones de climatización en un proyecto real. Mi idea es tener las ideas mas claras para futuras aplicaciones profesionales.

El objetivo fue hacer el proyecto de conductos integrando arquitectónicamente sus elementos, hacer los cálculos cuempliendo siempre la normativa actual y saber escoger equivos y componentes de ese tipo de instalaciones.

1.1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El edificio estudiado para el Trabajo Final de Master hace parte de un complejo industrial donde un conjunto de naves, de diferentes empresas, dueños o actividades acontecen en paralelo en cada espacio, como una comunidad de pequeñas fábricas juntas. Algunos edificios de apoyo son compartidos entre todos los del complejo, como la portería, edificio administrativo y pequeños espacios que abrigan instalaciones.

Las naves son básicamente de almacenaje o producción, tienen techos muy altos para abrigar equipos de producción o muchos palets de gran altura de almacenaje. Hay también un pequeño despacho de administración/supervisión, lavabos y vestidores en cada nave. Un gran patio de maniobras de camiones permite que varios camiones estén aparcados junto a cada nave.



Situación (edificio en estudio destacado)

El edificio en estudio tiene un total de 1.539m² de área construida divididos en dos plantas y abriga espacios administrativos comunes de la comunidad como restaurante/comedor, enfermería, sala de seguridad, salas de reuniones, auditorios para cursos a los trabajadores, salas de material de jardín y mantenimiento.

El proyecto original es en la ciudad de Louveira, São Paulo, Brasil. Pero las temperaturas en esa región son bastante constantes si comparado al clima europeo, por lo tanto el estudio será pensado como si el proyecto fuera a ser construido en Mataró, polígono industrial de la zona de Barcelona, con climas mucho más variables entre verano e invierno haciendo posible el estudio de calefacción en el edificio así como otras problemáticas. Obviamente el proyecto no cumple a la normativa local, así como el aislamiento del edificio, algunos parámetros son adaptados.

1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Planta inferior

La planta inferior, de 977,31m² de área construida está ocupada en su gran mayoría por el restaurante, dividido entre un gran comedor y la cocina con sus sub espacios.

El restaurante es subcontratado por una empresa, los funcionarios del complejo hacen sus comidas ahí ya que las naves no tienen comedor propio, son únicamente para producción/almacenaje además de un pequeño despacho. Por lo tanto lo que sea alimentación u otras actividades como entrenamiento/cursos a los funcionarios tienen que ser realizadas en estos espacios compartidos.

Lavabos, enfermería, salas de mantenimiento y pequeños almacenes también hacen parte de este piso. Un vestíbulo abierto y cubierto conecta los diferentes espacios y sirve de acceso al edificio.

1º pavimento	
comedor	491,85
cocina	107
lava platos	13,04
lava ollas	13,14
administrativo cocina	10,38
almacen	23,53
cuarto de limpieza cocina	4,95
pre seleccion	16,14
vestidor hombres	15,6
vestidor mujeres	15,32
mantenimiento	5,16
aparatos jardin	5,13
enfermeria	13,81
cuarto limpieza	5,2
acceso cocina	4
café	12,53
acceso	88,04
lavabo hombres	8,01
lavabo mujeres	8,09
Lavabo discapacitados	4,15
basura	9,83
Total	874,9
total proyección	991

Planta superior

La planta inferior, conectada por escaleras y un ascensor, tiene 562,03m² de área construida, tiene una función un poco más administrativa y de reunión. Hay dos auditorios que pueden juntarse formando un gran auditorio y tres salas de reuniones. Estos espacios pueden ser reservados/alquilados para uso de las empresas del complejo. La idea es que en este espacio se pueda ofrecer cursos a los funcionarios, hacer reuniones u otros encuentros.

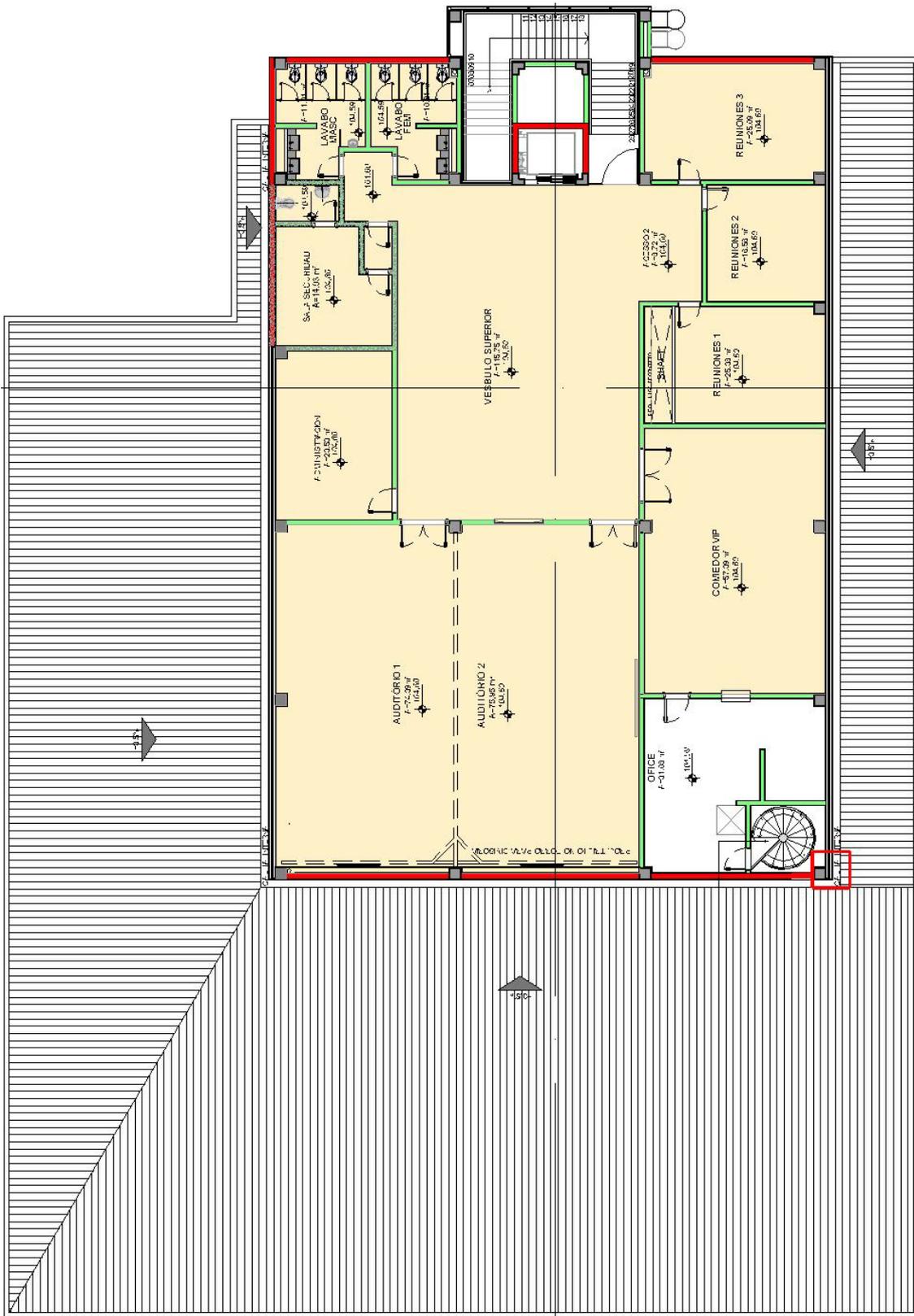
En esta planta también está un despacho que administra la comunidad, sala de seguridad, que controla las cámaras y todos los dispositivos de seguridad, lavabos y un comedor VIP, donde los directores hacen sus comidas en un lugar diferente de los demás funcionarios. Un vestíbulo conecta todos los espacios de esta planta.

2º pavimento

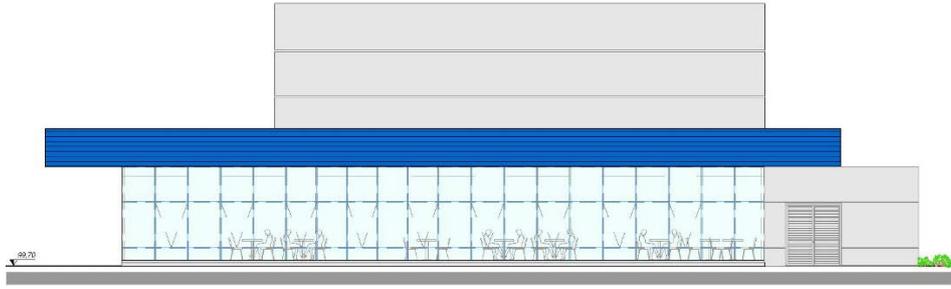
comedor vip	57,39
Copa	31,08
reuniones 1	25,38
reuniones 2	16,56
reuniones 3	25,09
auditorio 1	74,39
auditorio 2	75,95
vestibulo	115,75
administrativo	23,53
sala seguridad	14,93
ante camara seguridad	4,28
lavabo seguridad	2,88
lavabo hombre	11,31
lavabo mujeres	10,81

489,33

557,42



Planta superior



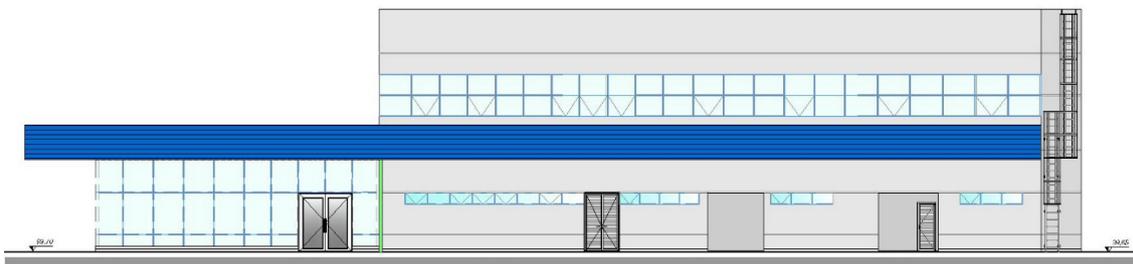
Vista 1



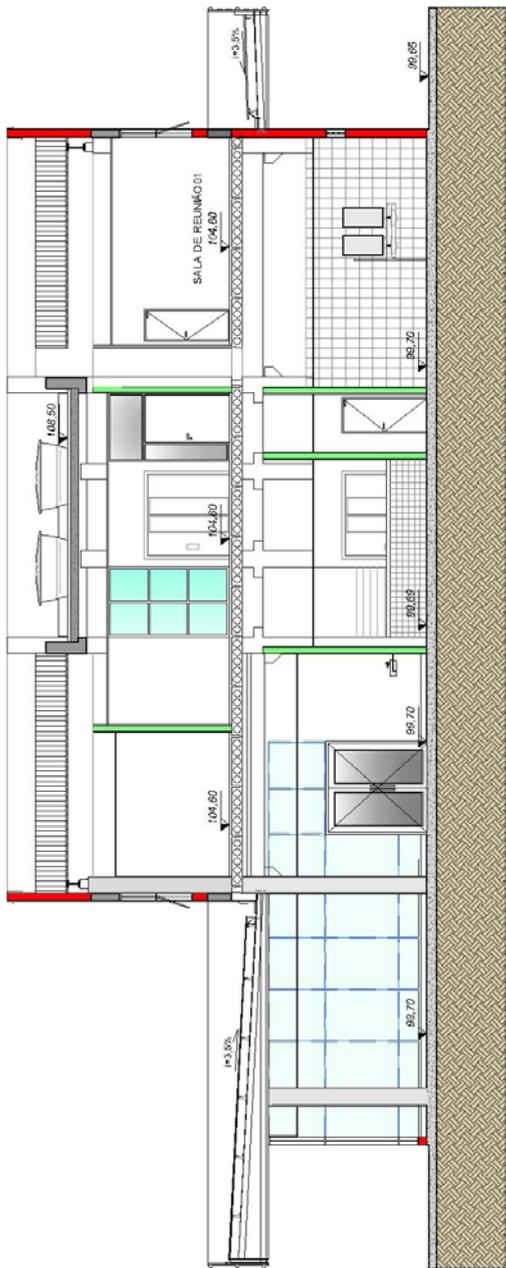
Vista 2



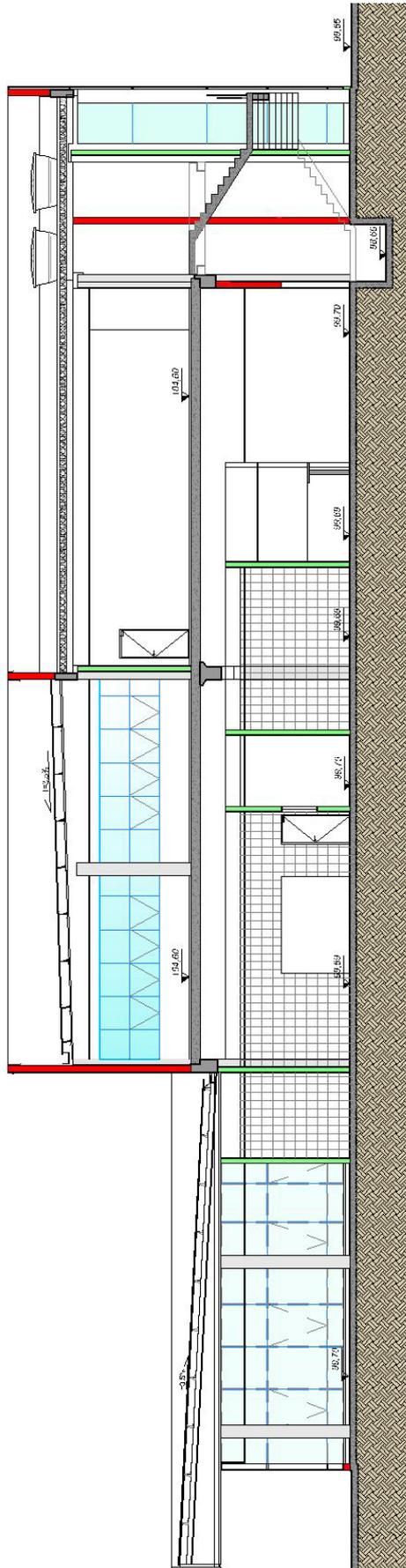
Vista 3



Vista 4



Sección AA



Sección BB

1.2 REGLAMENTACIÓN

Para la confección del presente proyecto se han seguido las siguientes normativas y reglamentaciones:

- RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, R.D. 1027/2007
- CTE. Código técnico de la edificación. Real decreto. 314/2006 de 17 de marzo del 2.006
- Decreto de Ecoeficiencia. Decreto 21/2006, de 14 de febrero del 2.006
- Reglamento de Aparatos a Presión, e Instrucciones técnicas complementarias. R.D. 1.244/79
- Reglamento de seguridad para plantas i instalaciones frigoríficas y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE de obligatorio cumplimiento
- Recomendaciones de las Entidades de Inspeccion y Control (EIC).
- Ordenanza General de Seguridad y Higiene en el trabajo
- Recomendaciones de las Compañías Subministradoras

1.3 ANTECEDENTES, BASES DE DISEÑO

1.3.1 LOCALES A TRATAR

Se ha considerado como local a tratar climaticamente la totalidad de las salas exepcto locales de almacenaje. A continuación se establecen los criterios y niveles de tratamiento de las diferente zonas:

Local	Tratamiento térmico	Humedad	Ventilación
Comedores	Frio y calor	No	Si
Cocina y Office	Frio y calor	Si	Si
Vestidores	Frio y calor	No	Si
Mantenimiento y almacenes	No	No	Si
Enfermeria	Frio y calor	No	Si
Café	Frio y calor	No	Si
Vestibulos	Frio y calor	No	Si
Lavabos	Frio y calor	No	Si
Salas de reuniones	Frio y calor	No	Si
Auditorios	Frio y calor	No	Si
Administrativo y Sala de seguridad	Frio y calor	No	Si
Escalera	Frio y calor	No	Si

1.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La instalación se basa en los siguientes conceptos:

- Tratamiento de zonas por UTAs, unidades interiores y motocondensadoras, recuperadores, y ventiladores. Retornos a las maquinas.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

PARAMETROS DE CÁLCULO

Para el calculo del sistema de climatización especificado y de cara a salisfacer las condiciones de bien estar y higiene, segunespecificaciones de la IT1 del RITE, se han tomado los siguientes parámetros:

1.5.1 DEL EDIFICIO

1.5.1.1 QUALIDAD TÉRMICA

1.5.1.1.1 TEMPERATURAS

1.5.1.1.1.1 TEMPERATURA EXTERIOR

Para las temperaturas exteriores, las condiciones de cálculo son las obtenidas de la “Guía técnica – Condiciones climáticas exteriores de proyecto”. (ver anexo 01)

- Provincia Barcelona
- Estacion meteorológica Granollers

Condiciones proyecto calefacción (temperatura seca exterior mínima)

- TS_{99,6}(°C) -0,2

Condiciones proyecto refrigeración (temperatura seca exterior máxima)

- TS_{0,04} (°C) 33,6

Para la humedad relativa, las condiciones de cálculo son las obtenidas de la pagina web de Darrera (<http://www.darrera.com/>). (ver anexo 02)

- Provincia Barcelona
- Estacion meteorológica Mataró (Centre)
- Humedad relativa invierno (%) 71,33
- Humedad relativa verano (%) 70,2

1.5.1.1.1.2 TEMPERATURA INTERIOR

Las condiciones interiores para la zona ocupada vienen estipuladas por la IT 1.1.4.1.2 a) y son las expresadas en la siguiente tabla:

CONDICIONES INTERIORES

Temperatura seca verano	23 - 25°C
Humidad relativa verano	45 - 60 %
Temperatura seca invierno	21 – 23°C
Humitat relativa invierno	40 – 50 %

Tanto en invierno como en verano la temperatura interior estará en relación con la exterior, tal como se ordena en la IT.1.1.1.1.2 2. Ese parametro se mantendrá contante en la zona ocupada.

Criterios para invierno (calefacción)

A los espacios de no estancia o no importancia como almacenes, sala de basura o cuartos de limpieza no se han considerado como espacios a calefactar, solamente la se garantiza ventilación. Pero por transmitancia, al estar pegado a espacios climatizados, su temperatura se puede incrementar. Para cálculos se ha considerado una temperatura interior de 10°C.

Para zonas de paso o rápida estancia como accesos o lavabos se ha considerado para calefacción la temperatura interior de 18°C.

A espacios de mayor exigencia de confort climático o espacios de larga estancia como despachos, vestidores, sala de reuniones, auditorios y comedores se ha considerado para cálculo de calefacción la temperatura interior de 21°C.

El gran acceso de la planta baja, por ser una zona de transición exterior/interior, se ha considerado una temperatura interior de 16°C.

Criterios para verano (refrigeración)

A los espacios de menos exigencia como zonas de paso o almacenes se ha considerado para cálculo la temperatura interior de 28°C.

Para espacios de mayor exigencia en confort térmico como el comedor, despachos, salas de reunión y lavabos por ejemplo se ha considerado para cálculo una temperatura interior de 24°C. Por lo tanto llegamos a la siguiente tabla:

Temperaturas interiores

PLANTA INFERIOR	INVIERNO	VERANO	PLANTA SUPERIOR	INVIERNO	VERANO
Comedor	21	24	Comedor VIP	21	24
Cocina	18	28	Office	18	28
Lava platos	18	28	Acceso reuniones	18	24
Lava ollas	18	24	Reuniones 1	21	24
Administrativo cocina	21	24	Reuniones 2	21	24
Almacén cocina	18	28	Reuniones 3	21	24
Cuarto de limpieza cocina	10	28	Auditório 1	21	24
Pre selección	18	28	Auditorio 2	21	24
Vestidor hombre	21	28	Vestibulo superior	18	28
Vestidor mujeres	21	28	Administrativo	21	24
Mantenimiento	18	28	Sala Seguridad	21	24
Aparatos jardin	10	28	Antecamara seguridad	18	28
Enfermeria	21	24	Lavabo seguridad	18	28
Cuarto limpieza	10	28	Acceso lavabos	18	24
Acceso cocina	18	28	Lavabo superior hombre	18	28
Café	18	28	Lavabo superior mujeres	18	28
Vestibulo Inferior	16	28			
Lavabo inferior hombres	18	28	Escalera	16	28
Lavabo inferior mujeres	18	28			
Lavabos discapacitados	18	28			
Cuarto de basura	10	28			

1.5.1.1.2 VELOCIDAD PROMEDIO DEL AIRE

Segundo la IT. 1.1.4.1.3, la velocidad del aire se mantendrá dentro de las condiciones de confort, teniendo en cuenta la actividad de las personas, su grau de vestimenta, así como la temperatura interior y la intensidad de turbulencia.

La velocidad promedio admisible del aire en la zona ocupada, con una temperatura seca entre 20 y 27°C se calculará según las siguientes expresiones:

A) Con difusión por mezcla, intensidad de turbulencia del 40% y un 15% de personas insatisfechas:

$$V = (t_a / 100) - 0,07 = [\text{m/s}]$$

B) Con difusión por desplazamiento, intensidad de turbulencia de 15% y un porcentaje de personas insatisfechas inferior a 10%:

$$V = (t_a / 100) - 0,1 = [\text{m/s}]$$

De esa manera, la velocidad promedio del aire no superará en ningún caso los valores especificados en la siguiente tabla en todas las zonas susceptibles de ser ocupadas por el usuario, entre 0,17 y 0,2 m/s.

VELOCIDAD PROMEDIO DEL AIRE

Con difusión por mezcla 0,2 m/s

Con difusión por desplazamiento 0,17 m/s

1.5.1.2 QUALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1.5.1.2.1 VENTILACIÓN

El índice de ventilación seguirá las especificaciones de la IT 1.1.4.2 y de la UNE-EN 13779.

En terminos genéricos y siguiendo el metodo indirecto de cálculo por persona, las cantidades mínimas de aire exterior a aportar a las diferentes salas será:

Categoría del recinto	Caudal [dm³/s persona]	Espacios tipo
<i>IDA 1 (optima calidad)</i>	20	<i>Hospitales, clínicas, laboratorios i guarderías</i>
<i>IDA 2 (buena calidad)</i>	12,5	<i>Oficinas, residenciales, museos, aulas, ...</i>
<i>IDA 3 (media calidad)</i>	8	<i>Comerciales, cines, teatros, restaurantes...</i>
<i>IDA 4 (calidad baja)</i>	5	

Para locales donde la ocupación por persona no sea permanente los caudales minimos de ventilación podrán ser:

Categoría del recinto	Caudal [dm³/s persona]
<i>IDA 1 (optima calidad)</i>	<i>No aplicable</i>
<i>IDA 2 (buena calidad)</i>	<i>0,83</i>
<i>IDA 3 (media calidad)</i>	<i>0,55</i>
<i>IDA 4 (calidad baja)</i>	<i>0,28</i>

Se ha considerado IDA 3 para todo el edificio con excepción de la enfermería y sala de basura .

Para estos espacios se ha considerado el IDA 1 porque exige mas renovaciones de aire por su uso y por su aire muy contaminado.

No se permite fumar em ningún espacio interior.

1.5.1.2.2 FILTRACIÓN

El aire de aportación será filtrado según especificaciones de la IT 1.1.4.2.4.

En funcion de las características del aire exterior (ODA) i del aire interior (IDA) las clases de filtración quedan resumidas en la siguiente tabla:

	Aire interior	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
Aire exterior					
<i>ODA 1: Partículas sólidas temporales</i>		F9	F8	F7	F6
<i>ODA 2: Otras concentraciones de partículas</i>					

	F7/F9	F8	F7	F6
ODA 3: Otras concentraciones de contaminantes gaseosos	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 4: Otras concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas	F7/F9	F6/F8	F6/F7	G4/F6
ODA 5: Muchas otras concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6/F7	G4/F6

Dado que se trata del IDA 1 y IDA 3, los filtros revisados en las unidades climatizadoras serán. Se preverá filtrado en la entrada del aire exterior y aire recirculado. Los recuperadores de calor serán protegidos con filtro clase F6 o superior.

1.5.1.2.3 EXTRACCIÓN

La extracción del edificio se realizará en función de las características del aire interior. En función de ese parámetro, la clasificación de los locales y el posible uso del aire de extracción se resume en la siguiente tabla:

Categoría / Nivel de contaminación/Usos posibles **Espacio tipo**

- AE 1 Baja Se puede utilizar para el retorno.
Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales, pasos siempre que no se permita fumar
- AE 2 Moderado No se puede retornar, se puede usar como transferencia a servicios, lavabos o aparcamientos.
Restaurantes, habitaciones de hoteles, vestidores y los anteriores donde este permitido fumar.
- AE 3 Alto No puede recircularse ni transferirse.
Lavabos, saunas, cocinas, laboratorios, imprentas, habitaciones de fumadores
- AE 4 Muy alto No puede recircularse ni transferirse.
Campanas de humos, aparcamientos, lavanderías, salas de basura, ..

El caudal de aire de extracción de los lavabos/vestidores será como mínimo 2 l/s m².

1.5.2 DE LA COCINA

La cocina tiene una problemática muy distinta de las otras partes del edificio, por su actividad, su excesiva producción de calor interna debido a la suma de tantos equipos y también por la humedad generada por la cocción en la zona de los fogones. Una solución diferenciada se ha tenido en cuenta en esa zona

Para el cálculo de cargas, considerando el mismo método de los otros espacios se llega a unos caudales de refrigeración muy exagerados de aproximadamente 30 renovaciones de aire por hora en el caso más crítico. Estos valores fueron alcanzados considerando ya una simultaneidad de 30% de la potencia de los equipos, no su totalidad.

Para intentar mejorar el sistema de climatización, conductos y salidas de aire se ha tenido en consideración una UTA especial con un recuperador de calor que enfría mucho más el aire dentro de la máquina, condensando la humedad y posteriormente pos calentando los grados centígrados que sean necesarios en cada momento. Eso hace con que el caudal de aire de refrigeración sea mucho más pequeño y no se tenga que hacer unas renovaciones/hora tan

exageradas. Pasamos de un caudal de $7.920\text{m}^3/\text{h}$, en el cálculo convencional, a $2.750\text{m}^3/\text{h}$ en el cálculo ajustado. Para eso se cambiaron los datos de:

- Temperatura exterior de $33,6^\circ\text{C}$ a 29°C con el recuperador.
- Humedades relativas interior de 60% a 70%
- Humedad relativa exterior de 73% a 70%
- Maximo de diferencia de temperatura de impulsión (dentro de la maquina) de 8°C a 14°C
- Y por lo tanto la diferencia de entetapia pasa de 2,5 a 7,2 disminuyendo en aproximadamente un tercio del caudal.

En la cocina, un extractor que puede funcionar en momentos puntuales garantiza da extracción de la diferencia de caudales cuando se esta cocinando, o sea, produciendo mas calor y humedad, en este caso, simplemente se extrae aire por la campana sobre la cocina y se vuelve introducir aire exterior por el mismo aparato.

En paralelo una linea de conductos de impulsión y retorno de aire tratado en todos los espacios de la cocina climatiza y ventila, controlados por una UTA ubicada en la cubierta.

1.5.2.1 VENTILACIÓN DE COCINAS INDUSTRIALES

1.5.2.1.1 NORMATIVA

El CTE contempla en su documento DB SI 1 Propagación interior algunas de las condiciones que han de reunir ese tipo de instalaciones.

Si bien no se define con claridadm se estima que una cocina se considera como industrial cuando su potencia calorifica instalada supera los 2Kw, ya que a partir de esta potencia , conforme la tabla 2.14 Clasificacion de los locales y zonas de riezgo especial integrados en edificios, se consodera ya como de riezgo bajo.

Tabla 2.14 Clasificacion de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios:

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamano del local o zona		
	S = superficie construida		
	V = volumen construido		
	<i>Riesgo bajo</i>	<i>Riesgo medio</i>	<i>Riesgo alto</i>
<i>Cocinas segun potencia instalada P(1)(2)</i>	<i>20<P 30kW</i>	<i>30<P≤50kW</i>	<i>P>50kW</i>

Además, los sistemas de extracción de los humos de las cocinas deben cumplir las siguientes condiciones especiales:

- *Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.*
- *Los conductos deben ser independientes de toda extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponerse de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores de 30° y cada 3m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI30.*
- *No deben existir compuertas cortafuegos en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta sección.*

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son de tipo parrilla o a gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.

- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101- 3 2002 “Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos” y tendrán una clasificación F400 90.

Por otro lado, en España existe la norma UNE 100-165-92, de aplicación a cocinas de tipo comercial, que establece una serie de puntos de los que entresacamos los siguientes:

- El borde de la campana estará a 2 m sobre el nivel del suelo (salvando justo la cabeza del cocinero) y sobresaldrá 0.15 m por sus lados accesibles de la planta de coccion.
- Los filtros metalicos de retencion de grasas y aceites tendran una eficacia minima del 90%. Estaran inclinados de 45° a 60° sobre la horizontal y la velocidad de paso del aire sera de 0,8 a 1,2 m/s con perdidas de carga de 10/40 Pa a filtro limpio/sucio.
- La ventilacion general de la cocina debe ser de 10 l/s·m².
- La depresion de la cocina respecto a locales adyacentes no debe ser superior a 5 Pa.
- La temperatura del aire exterior a introducir en las cocinas no debe ser inferior a 14°C en invierno y superior a 28°C en verano.

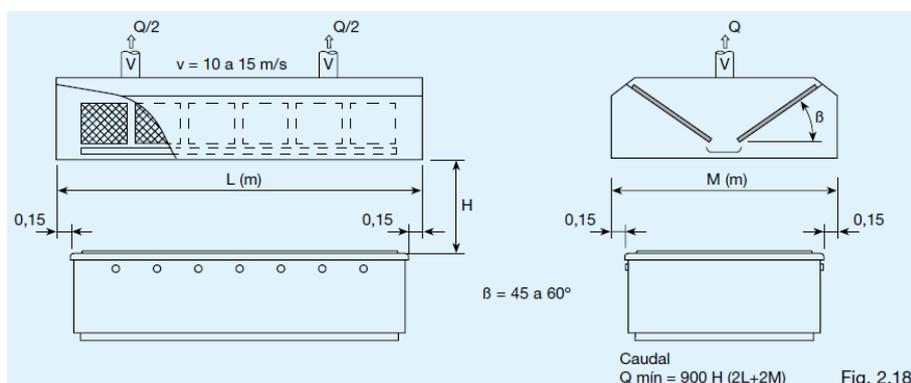
Otros aspectos de la norma contemplan materiales y el diseño de conductos de descarga y la necesaria facilidad de inspeccion y mantenimiento.

Según la marca comercial Soler y Palau, para un la selección de la campana se tiene que tener en consideración las siguientes notas:

1.5.2.1.2 CALCULO PRÁCTICO DE CAUDAL

La norma UNE da unas formulas para proceder al calculo del caudal necesario para una correcta evacuacion de los humos y vapores generados. Sin embargo, de forma generica se vienen utilizando las formulas indicadas abajo para campanas tipo isla, de cuatro costados abiertos, como es el caso en este proyecto.

En todo caso el caudal no sera inferior a una velocidad de paso de 0.25 m/s en la superficie tendida entre el borde de la campana y el plano de coccion en todo su perimetro abierto.



1.5.2.1.3 FILTROS

Los filtros, que actúan además como paneles de condensación de vapores, deberán ser preferiblemente metálicos, compuestos de varias capas de mallas con densidades crecientes para retener mejor las grasas en suspensión.

La superficie total debe calcularse:

$$S \text{ [m}^2\text{]} = Q / 4.000$$

(resultando velocidad de aire de aprox. 1 m/s) siendo conveniente repartirla entre dos o más paneles, fácilmente extraíbles y de dimensiones aptas para ser colocados en lavavajillas y someterlos a un lavado cómodo con agua caliente y detergentes.

El borde inferior de los filtros debe evacuar a un canalón recogedor de condensaciones y líquidos grasos, que pueda ser fácilmente vaciable o ser conducido a un depósito a propósito. La norma dice que este depósito no debe ser superior a 3 litros de capacidad.

1.5.2.1.4 CAMPANAS

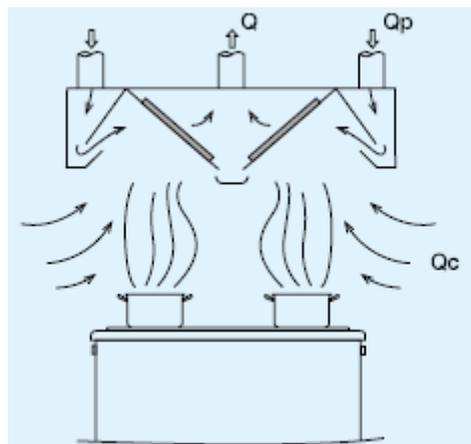
Las cocinas industriales de restaurantes mueven grandes masas de aire para poder controlar los contaminantes y por ello tiene mucha mayor importancia su diseño y cálculo.

Si las consideramos simples, o sea, que su caudal sea tomado del interior de la cocina y expulsado al exterior, el cálculo, según las dimensiones indicadas en los dibujos, se contiene en cada tipo de la figura arriba. La marca comercial desaconseja totalmente las campanas de recirculación, para aplicaciones industriales.

En zonas con épocas invernales frías, las campanas de cocina industriales deben diseñarse siempre con aportación de aire primario exterior para evitar perder gran cantidad de aire ya calentado.

Por otra parte resultan también intolerables las corrientes de aire frío que inciden por la espalda a los cocineros ocupados en su labor debajo de las campanas.

Un esquema muy corriente de campana con aportación de aire primario exterior es el de la figura abajo:



El caudal de aire primario Q_p puede ser regulado por medio de compuertas accionables a mano, permitiendo en todo momento decidir la proporción idónea de la mezcla a extraer.

1.5.2.1.5 APLICACIÓN

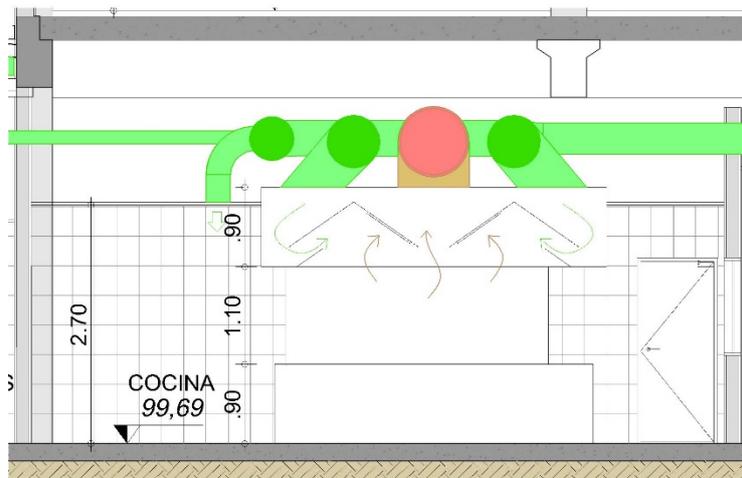
En este proyecto, la potencia de la cocina supera los 20Kw pero es considerada como cocina industrial de bajo riesgo. El fogón mide en planta 3,28 x 1,57m, por lo que la campana debe tener las medidas de 3,58x1,17m (15cm más en cada lado) por tener la disposición tipo isla.

Por lo tanto, en ese proyecto tenemos los siguientes cálculos del caudal del fogón:

$$Q_{\min} = 900 \times 1,10 \times (2 \times 3,58 + 2 \times 1,27)$$

$$Q_{\min} = 9.603 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para el cálculo de la potencia de la cocina ver anexo 3



1.6 CALIDAD ACÚSTICA

Se toman las medidas adecuadas para tal que no se produzcan niveles de presiones superiores a los indicados para las diferentes zonas, según las especificaciones del DB HR del CTE.

Las salas de máquinas dispondrán de los aislamientos correspondientes que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones a los espacios adyacentes.

En general, los elementos de la instalación de climatización susceptibles de transmitir ruidos o vibraciones, con planta enfriadoras y ventiladores o bombas de calor, calderas, bombas circuladoras, climatizadores y ventiladores, contarán con elementos que eviten la propagación de eso. Con silent-blocks, y en caso de ir apoyados contarán con una bancada antivibratoria sobre una capa de nivelación. Entre la bancada y la capa mencionada se colocará un espesor de material aislante tipo PK-2 o similar.

1.7 CONSIDERACIONES ARQUITECTÓNICAS Y DE UBICACIÓN

1.7.1 TRANSMISIONES

1.7.1.1 ZONA CLIMÁTICA

Según el "Documento de Apoyo al Documento Básico, DB-HE Ahorro de energía, Código técnico de la edificación" se encuentra la "Zonificación climática en función de la radiación solar global media diaria anual".

Según la tabla 1. Zonas Climáticas encontramos:

Provincia	Municipio	Código INE	Zona Climática
Barcelona	Mataró	08121	II

Según el “Documento Básico HE – Ahorro de energía”, sección “HE 1 – Limitación de la demandada energética”, apéndice B “Zonas Climáticas”, se puede identificar en la tabla B.1.- “Zonas Climáticas de la Península Ibérica”:

Capital	Z.C.	Altitud	C2	D2	D1	E1
Barcelona	C2	1	$h < 250$	$h < 450$	$h < 750$	$h \geq 750$

Considerando que estamos a menos de 250m de altitud estamos en una zona C2. En el mismo documento, se localiza la descripción de las exigencias de la zona:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:	$U_{Min}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios:	$F_{Lim}: 0,32$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
De 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
De 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
De 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,6	-	-
De 31 a 40	2,6	3	3,9	3,9	-	-	-	0,47	-	0,51
De 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
De 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

Según la misma normativa CTE - DB HE 1 sección de Limitación de demanda energética. En Cuantificación de la exigencia, edificios nuevos, usos no residenciales, se encuentran tablas que limitan la demanda energética de los edificios haciendo referencia a la transmitancia.

Tabla de transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica:

Parámetro	Zona Climática de invierno
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ($\text{W/m}^2\text{K}$)	C
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire ($\text{W/m}^2\text{K}$)	0,75
Transmitancia térmica de huecos ($\text{W/m}^2\text{K}$)	0,50
Permeabilidad al aire de huecos ($\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$)	3,10
	<27

Tabla de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, U en $\text{W/m}^2\text{K}$:

Tipo de elemento	Zona Climática de invierno
	C

Tabla de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m².K:

Tipo de elemento	Zona Climática de invierno
	C
Particiones horizontales	1,35
Particiones verticales	1,20

1.7.1.2 CALCULO DE FRIGORIAS

Para el cálculo de la radiación solar en los cristales se ha utilizado como referencia la siguiente tabla:

Tipo de vidrio	Factor
Vidrio ordinario simple	0,94
Vidrio de 6mm	0,94
Vidrio absorbente - % de absorción	
40-48	0,80
48-56	0,73
56-70	0,62
Vidrio doble ordinario	0,90
Vidrio triple	0,83
Vidrio de color:	
Ámbar	0,70
Rojo oscuro	0,56
Azul oscuro	0,60
Verde oscuro	0,32
Verde grisáceo	0,46
Opalescente claro	0,43
Opalescente oscuro	0,37

Y para el cálculo de la radiación solar en estos cristales, se ha tenido en cuenta la siguiente tabla de radiación: En las tablas hechas para cálculo de frigorías, en la carga de radiación de los cristales se ha considerado 14h del día 23 de julio

RADIACIÓN	Orientación	Hora solar
Fecha		14h
23 de julio	N	44
	NE	44
	E	44
	SE	44
	S	138
	SO	347
	O	308
	NO	81
	Horizontal	640

Para los muros tenemos:

Orientación del muro	DE kg/m³	14h
NE	100	6,4
E	100	6,4
SE	100	13,1
S	100	16,4
SO	100	14,1
O	100	10,8
NO	100	6,4
N	100	5,3

Para cálculo de calor latente efectivo se ha considerado la tabla abajo:

Cuadro de actividad	28°C		24°C	
	Sensible	Latente	Sensible	Latente
<i>Sentado en reposo</i>	52	52	70	30
<i>Sentado trabajo ligero</i>	52	64	70	47
<i>Oficinista con actividad moderada</i>	52	81	70	58
<i>Persona de pie</i>	52	81	76	70
<i>Persona que pasea</i>	52	93	76	70
<i>Trabajo sedentario</i>	58	105	81	81
<i>Trabajo ligero taller</i>	58	163	87	134
<i>Persona que camina</i>	64	186	99	151
<i>Persona que baila</i>	81	215	110	180
<i>Persona en trabajo penoso</i>	134	291	151	268

1.7.1.3 DENSIDAD DE OCUPACIÓN

Para el cálculo de densidad de ocupación de cada espacio se ha considerado como base el Código técnico de edificación - Documento básico SI (seguridad en caso de incendio). Debido al sobredimensionamiento de ocupación de esa normativa, para cálculos de climatización se ha tenido en cuenta un ajuste de ocupación en función de mobiliario y de la distribución arquitectónica.

Tabla 2.1 – Densidades de ocupación del Documento básico SI:

Uso previsto	Ocupación m²/persona	Zona, tipo de actividad
<i>Cualquiera</i>	<i>nula</i>	<i>zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de maquinas, locales para material de limpieza, etc.</i>
<i>Administrativo</i>	10	<i>plantas o zonas de oficinas</i>
	1	<i>vestibulos generales y zonas de uso publico</i>
<i>Hospitalario</i>	10	<i>servicios ambulatorios y de diagnostico</i>
<i>Publica concurrencia</i>	1	<i>salones de uso multiple en edificios para congresos, hoteles, etc</i>
	1,5	<i>Zona de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc</i>
	2	<i>vestibulos generales, zona de uso publico en planta baja, planta baja y entreplanta</i>

3 vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias
similares y anejas a salas de espectaculos y de reunión
10 zona de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc

Recinto	Area	IDA		Densidad		
	m ²			m ² /persona	Personas normativ	personas corregido
1º pavimento						
Comedor	491,85	3	28,8	1,5	327,90	200
Cocina	107,00	2	45	10	10,70	8
Lava platos	13,04	3	28,8	10	1,30	1
Lava ollas	13,14	3	28,8	10	1,31	1
Administrativo cocina	10,38	3	28,8	10	1,04	2
Almacén cocina	23,53	3	28,8	40	0,59	1
Cuarto de limpieza cocina	4,95	3	28,8	40	0,12	1
Pre selección	16,14	3	28,8	10	1,61	1
Vestidor hombres	15,60	3	28,8	2	7,80	2
Vestidor mujeres	15,32	3	28,8	2	7,66	2
Mantenimiento	5,16	3	28,8	40	0,13	1
Aparatos jardin	5,13	3	28,8	40	0,13	1
Enfermeria	13,81	1	72	10	1,38	2
Cuarto limpieza	5,20	3	28,8	40	0,13	1
Acceso cocina	4,00	3	28,8	2	2,00	1
Café	12,53	3	28,8	10	1,25	1
Vestibulo inferior	88,04	3	28,8	2	44,02	30
Lavabo inferior hombres	8,01	3	28,8	2	4,01	3
Lavabo inferior mujeres	8,09	3	28,8	2	4,05	3
Lavabo discapacitados	4,15	3	28,8	2	2,08	3
Cuarto de la basura	9,83	1	72	40	0,25	1
2º pavimento						
Comedor vip	57,39	3	28,8	1,5	38,26	30
Officce	31,08	3	28,8	10	3,11	2
Acceso reuniones	8,72	3	28,8	2	4,36	5
Reuniones 1	25,38	3	28,8	10	2,54	5
Reuniones 2	16,56	3	28,8	10	1,66	4
Reuniones 3	25,09	3	28,8	10	2,51	5
Auditorio 1	74,39	3	28,8	1	74,39	25
Auditorio 2	75,95	3	28,8	1	75,95	25
Vestibulo superior	115,75	3	28,8	2	57,88	40
Administrativo	23,53	3	28,8	10	2,35	3
Sala seguridad	14,93	3	28,8	10	1,49	2
Antecamara seguridad	1,50	3	28,8	40	0,04	1
Lavabo seguridad	2,88	3	28,8	2	1,44	1
Aceso lavabos	4,28	3	28,8	2	2,14	1
Lavabo superior hombres	11,31	3	28,8	2	5,66	4
Lavabo superior mujeres	10,81	3	28,8	2	5,41	4
Total 2º pavimento	499,55					
Escalera	25,00	3	28,8	2	12,50	1

1.7.1.4 Altura de los espacios

Se ha cambiado la altura del falso techo del comedor en una parte creando estrategias de disposición de los conductos para permitir la mayor altura posible en la zona de las mesas creando un espacio más amplio y cómodo que el original a la hora de las comidas.

En la cocina no se hizo cambios en los falsos techos, se entiende que por temas de higiene y estanqueidad en la cocina se decide mantener el proyecto original. Lo mismo pasa con la enfermería, se ha preferido no cambiar el falso techo original. Lo que se hizo fue aumentar la altura del falso techo de 2,80m a 3,20m para conseguir espacios un poco mas amplios. En la planta superior se ha decidido aumentar tambien la altura del falso techo.

Recinto	Area	altura	masa	
	m ²	m	m ³	kg
1º pavimento				
Comedor	491,85	3,92	1928,052	2313,662
Cocina	107,00	3,20	342,4	410,88
Lava platos	13,04	3,20	41,728	50,0736
Lava ollas	13,14	3,20	42,048	50,4576
Administrativo cocina	10,38	3,20	33,216	39,8592
Almacén cocina	23,53	3,20	75,296	90,3552
Cuarto de limpieza cocina	4,95	3,20	15,84	19,008
Pre selección	16,14	3,20	51,648	61,9776
Vestidor hombres	15,60	3,20	49,92	59,904
Vestidor mujeres	15,32	3,20	49,024	58,8288
Mantenimiento	5,16	3,20	16,512	19,8144
Aparatos jardin	5,13	4,56	23,3928	28,07136
Enfermería	13,81	3,20	44,192	53,0304
Cuarto limpieza	5,20	4,56	23,712	28,4544
Acceso cocina	4,00	3,20	12,8	15,36
Café	12,53	3,20	40,096	48,1152
Vestibulo inferior	88,04	4,03	354,8012	425,7614
Lavabo inferior hombres	8,01	3,20	25,632	30,7584
Lavabo inferior mujeres	8,09	3,20	25,888	31,0656
Lavabo discapacitados	4,15	3,20	13,28	15,936
Cuarto de la basura	9,83	4,56	44,8248	53,78976
Total 1º pavimento	874,90			
2º pavimento				
Comedor vip	57,39	3,37	193,4043	232,0852
Officce	31,08	3,00	93,24	111,888
Acceso reuniones	8,72	3,00	26,16	31,392
Reuniones 1	25,38	3,37	85,5306	102,6367
Reuniones 2	16,56	3,37	55,8072	66,96864
Reuniones 3	25,09	3,37	84,5533	101,464
Auditorio 1	74,39	3,50	260,365	312,438
Auditorio 2	75,95	3,50	265,825	318,99
Vestibulo superior	115,75	3,00	347,25	416,7
Administrativo	23,53	3,37	79,2961	95,15532
Sala seguridad	14,93	3,37	50,3141	60,37692
Antecamara seguridad	1,50	3,37	5,055	6,066
Lavabo seguridad	2,88	3,00	8,64	10,368
Aceso lavabos	4,28	2,80	11,984	14,3808
Lavabo superior hombres	11,31	3,00	33,93	40,716
Lavabo superior mujeres	10,81	3,00	32,43	38,916
Total 2º pavimento	499,55			
Escalera	25,00	8,27	206,75	248,1
TOTAL	1374,45			

1.7.2 UBICACIÓN

El edificio objeto de estudio es un proyecto construido en Brasil, pero se ha considerado como si fuera construido en Mataró, Barcelona, por las condiciones climáticas más extremas en relación a la ubicación original del edificio y por aplicar las normativas nacionales de climatización.

Por esa razón, los coeficientes de los envolventes fueron adaptados y se consideró lo mínimo exigido por normativa.

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la IT 1.2, Exigencia de eficiencia energética, algún punto de la IT 1.1 y las condiciones de seguridad marcadas en la IT 1.3 el diseño de la instalación en lo que respecta a la producción de energía se diseña y dimensiona siguiendo los siguientes conceptos:

1.7.3 GENERALIDADES

La instalación que se describe en los siguientes apartados está compuesta por los siguientes elementos:

- Generación de frío y calor por UTAs, motocondensadora y unidades interiores, recuperador de calor
- La distribución es Caudal variable

La selección de estos elementos se han realizado considerando la potencia máxima simultánea obtenida del cálculo de cargas realizado y las pérdidas o ganancias en redes de distribución

1.7.4 TRACTAMIENTO DE ESPACIOS

El tratamiento de las diferentes zonas a climatizar se realiza teniendo presentes las condiciones de la sala y confort de los usuarios. Entonces, las diferencias de los siguientes sistemas:

Espacio	Tratamiento de zona	Tratamiento de aire exterior
Comedores	Climatizador	Free cooling y recuperación en el propio climatizador
Cocina y office	Climatizador	Free cooling y recuperación en el propio climatizador
Vestibulos	Climatizador	Free cooling y recuperación en el propio climatizador
Administrativo	Unidad interior	Pre-tractado en el retorno
Auditório	Climatizador	Free cooling y recuperación en el propio climatizador
Servicios	Extractor	Pre-tractada retorno
Escalera	Extractor	Recuperador de calor

En general el tratamiento de aire se hará a través de unidades de panel sandwich de 35mm de espesor con elemento interior absorbente. Las secciones de ventilación tendrán aislamiento acústico.

Para ajustar los caudales se pondrán reguladores electronicos de velocidad para caudales inferiores a los 2.500m³/h y variadores de frecuencia para caudales superiores. Las UTAs en general dispondrán de sistema de enfriamiento gratuito de aire exterior (freecooling).

Todas las maquinas tendrán aportación de aire exterior que se realizará empleando la zona de retorno de las unidades de tractamiento de aires, o bien a traves del sistema de free cooling en las unidades en que se dispondrán.

Para la elección de los elementos se ha supuesto un factor by-pass en la bateria de los climatizadore de 0,15.

En función de las necesidades termicas de cada espacio las características tecnicas de los climatizadores para cada zona se muestran en la siguiente tabla:

1.8 CARACTERÍSTICAS TECNICAS

1.8.1 CLIMATIZADORES

Tecnivel Serie Autoportante

Codigo	Recinto	Modelo	Potencia Frigorífica [frig/h]	Potencia Calorífica [kcal/h]	Caudal maximo [m ³ /h]	Motor CV
UTA01	Cocina y Office	Tamaño 5	25,5	3,7	4.400	4
UTA02	Comedores	Tamaño 21	124	75	21.800	20
UTA03	Vestibulos	Tamaño 7	32,5	14,7	5.400	5,5
UTA04	Auditorios	Tamaño 8	37	15	8.215	10

UTA 1 - Cocina + office:

Caudal 4.400m³/h

Potencia refrigeración 25,5kW (1ª bateria de preenfriamiento y desumectación 5/8 = 15,93kW y 2ª batería de post enfriamiento 3/8 = 9,6kW)

Potencia calefacción 3,7kW

Perdidas de presión 166 Pa para el ventilador/bateria

UTA: Climatizador Tecnivel Serie Autoportante

Tamaño 5

4.450m³/h

Q2- velocidad del aire por bateria=2,75m/s

Dimensiones frontales: 1.100x835mm (918,5mm²)

Sistema de filtración especial para grasas (filtro estándar + filtro compacto)

Dos baterías de frio de dos filas (3mm.c.a)

Motor 4 CV

UTA 2 - Comedor + comedor VIP:

Caudal 21.800m³/h

Potencia refrigeración 124kW

Potencia calefacción 75kW

Perdidas de presión 761 Pa

UTA: Climatizador Tecnivel Serie Autoportante
 Tamaño 21
 22.800m³/h
 Q3- velocidad del aire por bateria=3m/s
 Dimensiones frontales: 2.000x1.535mm (3,07m²)
 1 bateria de friode dos filas 3,5 mmca
 Motor 20CV

UTA 3 -Vestibulos

Caudal 5.400m³/h
 Potencia refrigeración 32,5kW
 Potencia calefacción 14,7kW
 Perdidas de presión 150Pa

UTA: Climatizador Tecnivel Serie Autoportante
 Tamaño 7
 5.500m³/h
 Q1- velocidad del aire por bateria=2,5m/s
 Dimensiones frontales: 1.200x935mm
 Suferficie frontal 0,61m²
 1 bateria de frio 4 filas 5 mmca
 1 bateria decalor 2 filas 2,5 mmca
 Motor 5,5CV

UTA 4 - Auditorio 1 + auditorio 2:

Caudal 8.215m³/h
 Potencia refrigeración 37kW
 Potencia calefacción 15kW
 Perdidas de presión 135 Pa

UTA: Climatizador Tecnivel Serie Autoportante
 Tamaño 8
 8.550m³/h
 Q3- velocidad del aire por bateria=3m/s
 Dimensiones frontales: 1.300x1.035mm (1,34m²)
 1 bateria de frio 2 filas 3,5 mmca
 Motor 10CV

1.8.2 UNIDADES INTERIORES

Unidades interiores

Mitsubishi Electric

Gama comercial Mr. Slim

Unidades de Conductos Pead

Especificaciones

Modelo Pead-RP35JAQ

Capacidad Frio Nom. (Min/Máx)

3,6 (1,6-4,5) kW

Capacidad Calor Nom. (Min/Máx)

4,1 (1,6-5,2) kW

Dimensiones (AltoxAchoxFondo)

250x900x732 mm

Peso

26kg

Caudal de Aire (Baja/Média/Alta)

10/12/14 m³/min

Presión Estática

35/50/70/100/150 Pa

Nivel sonoro (baja/Media/Alta)	13/27/30 dB(A)
Potencias Sonora	52dB(A)
Intensidad Máxima	1,07A
Diametro Tuberias (Líqu./Gas)	6,35/12,7mm

Codigo	Recinto	Modelo	Potencia Frigorífica [kW]	Potencia Calorífica [kW]	Caudal maximo [m ³ /h]
UI 1	Unidad interior	Enfermeria	2,5	1,9	144
UI 2	Unidad interior	Sala reuniones 1	3,2	1,7	600
UI 3	Unidad interior	Sala reuniones 2	3,0	1,4	600
UI 4	Unidad interior	Sala reuniones 3	3,0	2,1	600
UI 5	Unidad interior	Sala Administrativo	4,1	1,7	1350
UI 6	Unidad interior	Sala Seguridad	2,3	1,3	400

Recuperadores mitsubishi electric gama Lossnay – Recuperadores entálpicos

1.8.3 RECUPERADORES DE CALOR

	REC 1	REC3	REC4	REC5
	Cocina	Vestibulo	Auditorio	Escalera
Modelo	LGH100RX5E	LGH200RX5E	LGH100RX5E	LGH100RX5E
Velocidad	Extra Low	High	High	Low
Volumen de aire (m ³ /h)	415	2000	1500	1300
Presión estatica externa (mm.c.a)	1,8	10,2	13,3	9,7
Rendimiento sensible (%)	87	83	80	81
Rendimiento entalpico:				
calefacción (%)	80	73,5	72	72,5
refrigeración (%)	79	72	70,5	71,5
Nivel sonoro (dB)	21	32,5	36	33,5
Dimensiones (m)	1,1x1,2x0,4	1,1x1,2x118	1,1x1,0x0,8	1,1x1,0x0,8

1.8.4 MOTOCONDENSADORA

Modelo	PURY-EP200YJM-A		
Capacidad	frio	kW	22,4
	Calor	kW	25,0
Conecciones lineares refrigerantes	liquido	Ømm	15,88
	gas	Ømm	19,05
Nivel sonoro		dB(A)	57
Dimensiones		mm	920x760x1710

1.8.5 EXTRACTORES

Modelo	Sodeca Neolineo-100-Q	
Velocidad máx/min	2940/2484	r/min
Intensidad máxima admisible 220V	0,07/0,05	A
Potencia absorbida	15/12	W
Caudal máximo	200/155	m ³ /h
Nivel Sonoro Irrradiado	29/25	dB(A)
Peso aproximado	1,22	kg

1.8.6 CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

Los conductos de aire desde las unidades terminales a los espacios se realizara con conducto tipo sandwich (aluminio, fibra de vidrio y aluminio).

Para el calculo de la sección de los conductos se han considerado los siguientes parametros:

- Perdida de presión máxima: 0,1 mm.c.a/m para limitación de dimensiones de ventiladores
- Velocidad maxima de 4m/s en el interior del edificio y 6m/s en la cubierta, limitación de ruidos

El calculo se ha relizado empleando el metodo de velocidad constante.

Las conecciones entre tramos de conductos y con sus accesorios se realizaran de manera que se asegure una estanqueidad de clase B o superior, los que se traduce en unas estanqueidades menores a las especificadas en la siguiente tabla, en funcion de la presion estatica disponible del ventilador que la alimente.

En las tablas del anexo se puede encontrar la memoria del calculo de perdidas de presión.

Los conductos circulan por falsos techos y montantes de instalaciones. Se dejan tapas y registros para que se pueda hacer la limpieza interior de los conductos cada 10 metros y en el caso de la cocina en los cambios de dirección.

1.8.7 DIFUSIÓN

La difución se realizará con elementos comerciales que cumplan las necesidades tecnicas del espacio tratado, en cuanto a los caudales, perdidas de presión, prestaciones acusticas i de alcance de la vena de aire y, a la vez, tengan una integración arquitectonica adecuada con el resto de elementos del espacio.

Según la IT 1.2.4.2.4 las perdidas de presión maxima en los elementos de difusión será la refletida en la siguiente tabla:

Elemento	Perdida maxima [Pa]
<i>Impulsion</i>	<i>40 a 400 segundo tipologia</i>
<i>Retorno</i>	<i>20</i>

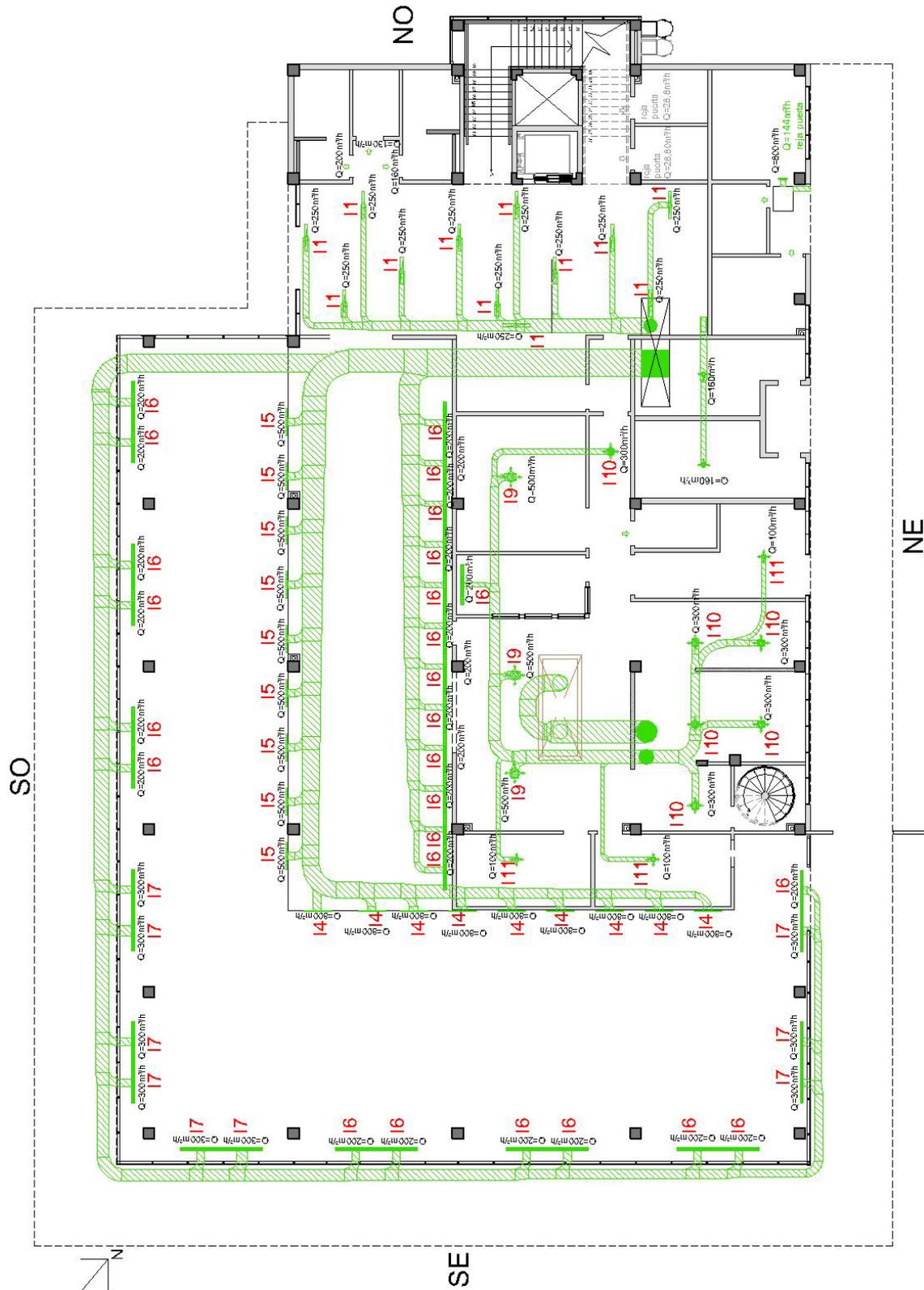
Las características de los elementos empleados para la difusión se pueden ver en la siguiente tabla:

Codigo	Marca y modelo	Dimensiones [mm]	Caudal [m³/h]	Perdida de Presion [mm.c.a]	Presion sonora [dB]	Abast [m]	V m/s
	<u>Rejilla lineal impulsión</u>						
I1	KOOLAIR 30-1	1000x100	250	1,1	-	4	1,4
	Vestibulo planta inferior (12), Administración (3)						
I2	KOOLAIR 30-1	1000x100	200	0,7	-	3,2	1,1
	Vestibulo planta superior (12), Sala seguridad (2)						
I3	KOOLAIR 30-1	1000x100	300	1,6	-	4,8	1,7
	Comedor VIP (8), Administración (2)						
I4	KOOLAIR 30-1	1000x300	800	1,0	-	6,9	1,3

Comedor planta inferior (9)							
I5 KOOLAIR 30-1	1000x300	500	0,4	-	4,3	0,8	
Comedor planta inferior (9)							
<u>Difusor lineal de descarga vertical</u>							
I6 KOOLAIR SERIE 74	1500-2	200	13,7	27	1,6	1,7	
Comedor planta inferior (13+12) y administración cocina (1)							
I7 KOOLAIR SERIE 74	1500-2	300	30,8	39	2,4	2,6	
Comedor planta inferior (9)							
I8 KOOLAIR SERIE 74	1500-1	150	16,9	24	1,4	1,9	
Salas de reuniones 1, 2 y 3 (12)							
<u>Difusor circular</u>							
I9 KOOLAIR modelo 43F tamaño 16	Ø 400	500	3,3	13	2	2,9	
Cocina (2), Almacén cocina (1)							
I10 KOOLAIR modelo 43F tamaño 12	Ø 315	300	2,8	6	1,5	1,5	
Cocina (6), Ofice (2), Auditorio (26)							
I11 KOOLAIR modelo 43F tamaño 6	Ø 160	100	3,6	-	0,9	3	
Lava platos (1), Lava ollas (1), Preselección (1)							

Codigo Marca y modelo	Dimensiones	Caudal	Perdida de Presión	Presion sonora
	[mm]	[m³/h]	[mm.c.a]	[dB]
<u>Boca de extracción circular</u>				
R1 KOOLAIR GDP 10 abertura -3 Lavabo sala seguridad (1), limpieza cocina (1)	Ø 100	50	3,5	15
R2 KOOLAIR GDP 10 abertura -6 Lavabo superior mujeres (3)	Ø 100	70	3,0	15
R3 KOOLAIR GDP 10 abertura -7 Vestidor femenino (4), Vestidor masculino (4)	Ø 100	40	4,5	15
R4 KOOLAIR GDP 10 abertura +12 Lavabo inferior hombres (2), lava platos (1), lava ollas (1), preselección (1)	Ø 100	100	3,5	23
R5 KOOLAIR GDP 10 abertura +12 Lavabo discapacitados (1)	Ø 100	130	5,0	25
R6 KOOLAIR GDP 10 abertura Lavabo inferior mujeres (2), lavabo superior hombres (3), sala basura (1)	Ø 100	80	2,0	15
R7 KOOLAIR GDP 16 abertura +12 Cocina (5)	Ø 160	550	20	45
R8 KOOLAIR GDP 16 abertura +12 Almacen cocina (1)	Ø 160	500	20	45
R9 KOOLAIR GDP 16 abertura 0 Administración cocina (1)	Ø 160	200	3,0	22
R10 KOOLAIR GDP 16 abertura 12 Office (2)	Ø 160	300	5,0	30
<u>Rejillas de retorno</u>				
R11 TROX serie VAT Comedor (1)	1225x525	2600	2,0	21
R12 TROX serie VAT Comedor (6)	1025x525	2400	2,0	19
R13 TROX serie VAT Comedor VIP (3)	1025x165	800	4,0	21
R14 TROX serie VAT Vestibulo inferior (2), vestibulo superior (2), auditorio 1 (1)	1025x225	1000	2,0	16
R15 TROX serie VAT Auditorio 1 (2), auditorio 2 (1)	425x525	800	2,0	15
R16 TROX serie VAT Auditorio 1 (2)	625x325	1200	4,0	23
R17 TROX serie VAT Auditorio 2 (1)	425x325	600	2,0	15
R18 TROX serie VAT Auditorio 2 (1), reuniones 1 (1), reuniones 2 (1), reuniones 3 (1)	625x225	600	2,0	15
R19 TROX serie VAT Auditorio 2 (1)	625x165	400	2,0	15
R20 TROX serie VAT Sala seguridad (1)	150x140	135		
R21 TROX serie VAT Administración (1)	520x250	1350		

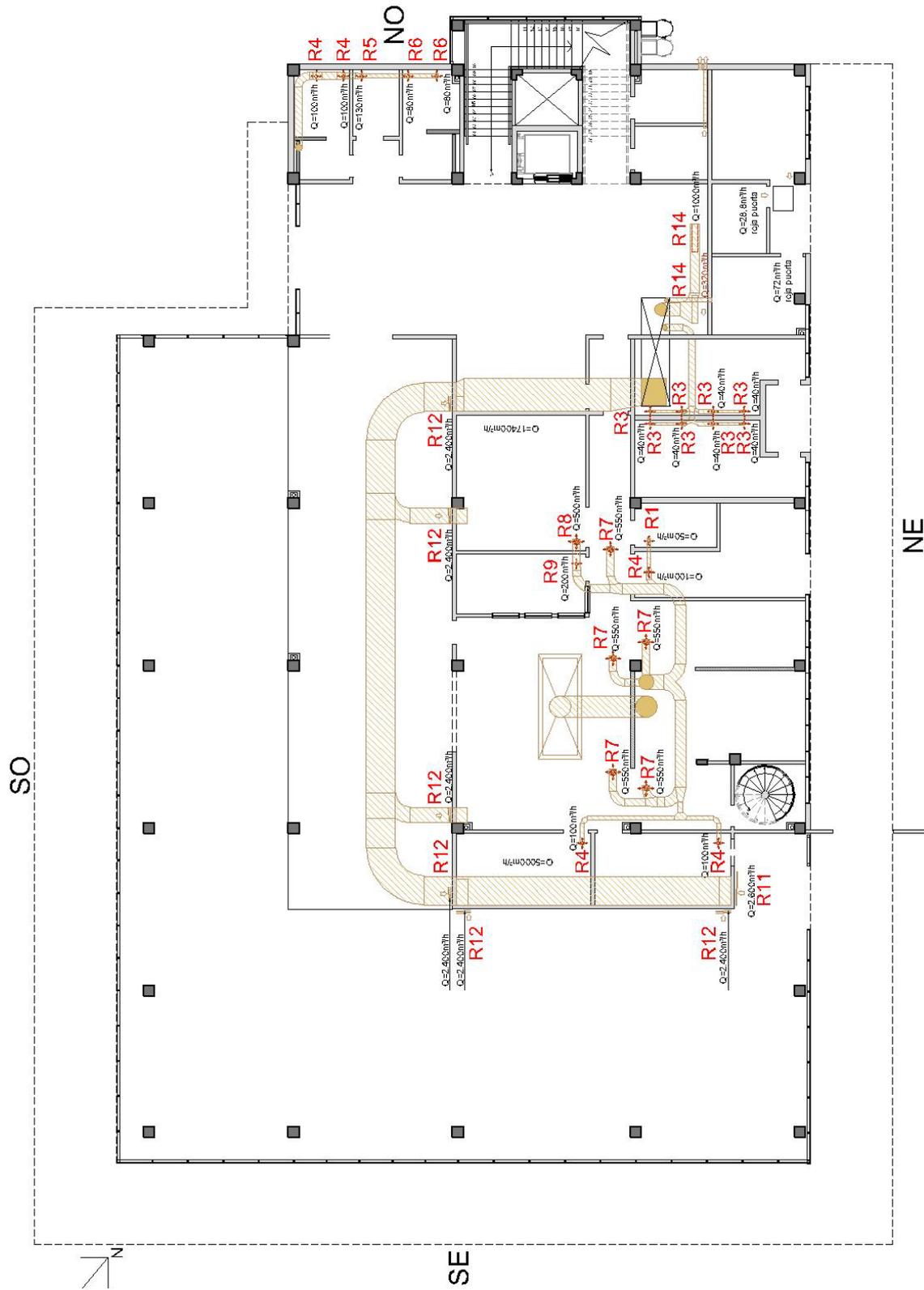
Planta superior – clasificación de las bocas de impulsión



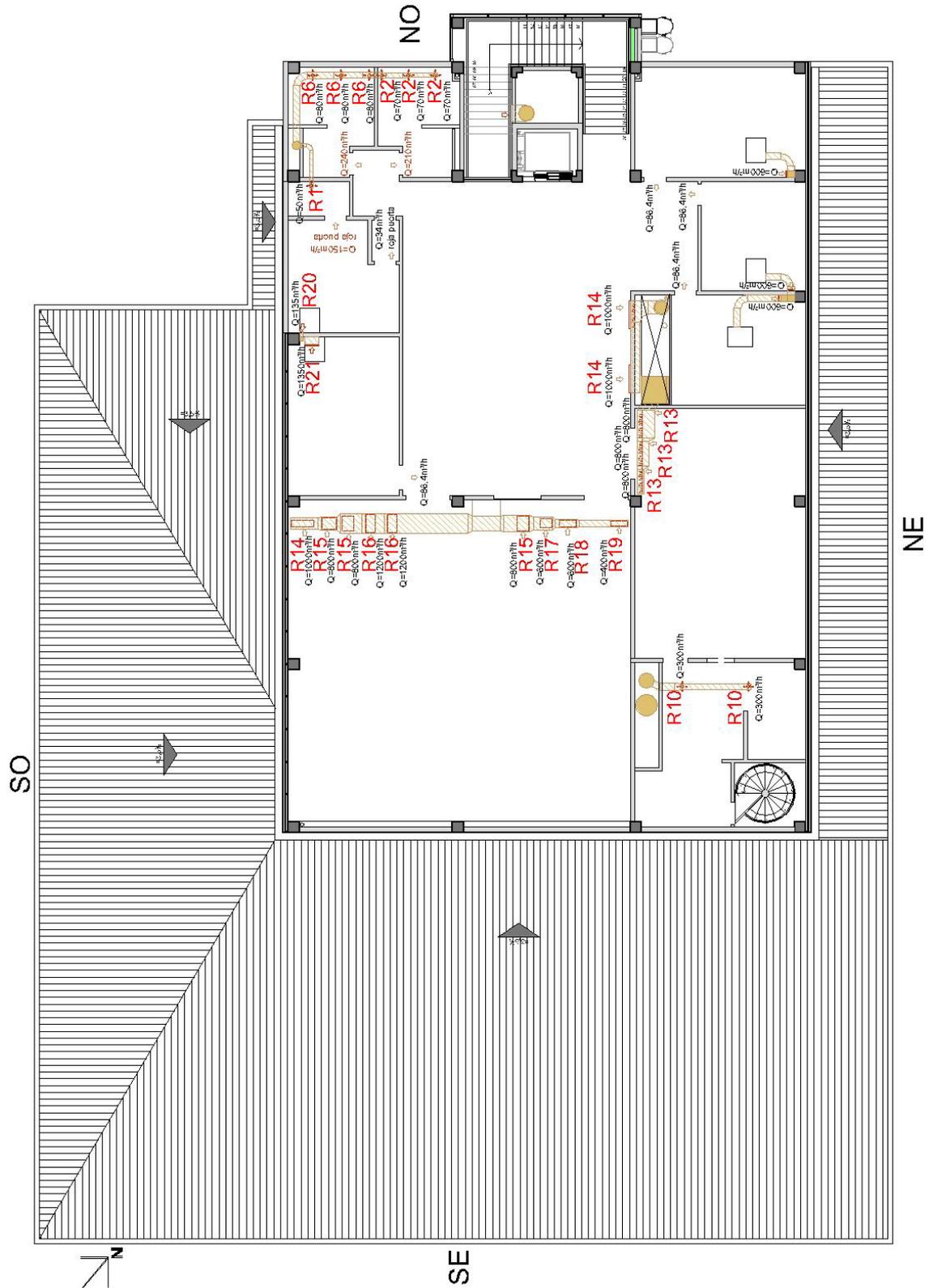
Planta inferior – clasificación de las bocas de impulsión



Planta inferior – clasificación de las bocas de extracción



Planta superior – clasificación de las bocas de extracción



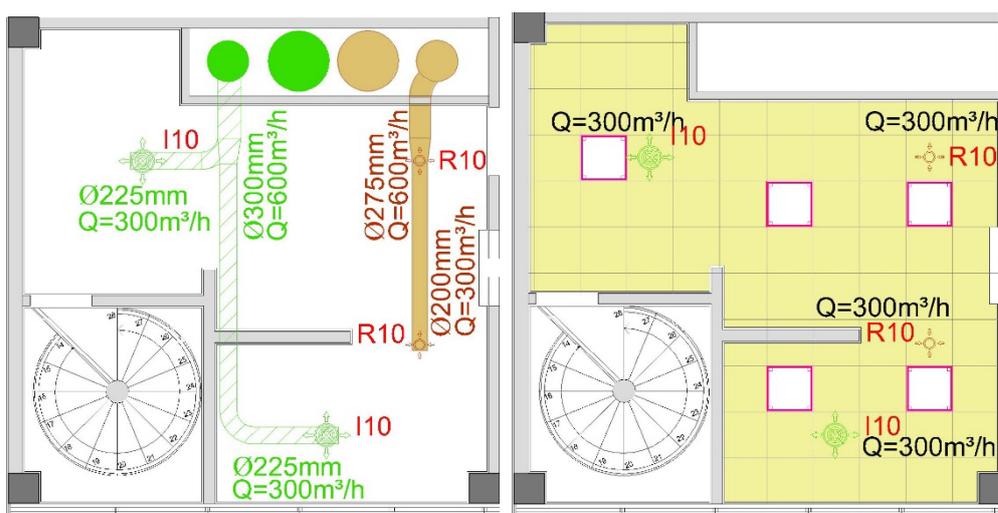
1.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE LOS ESPACIOS COCINA Y OFICE

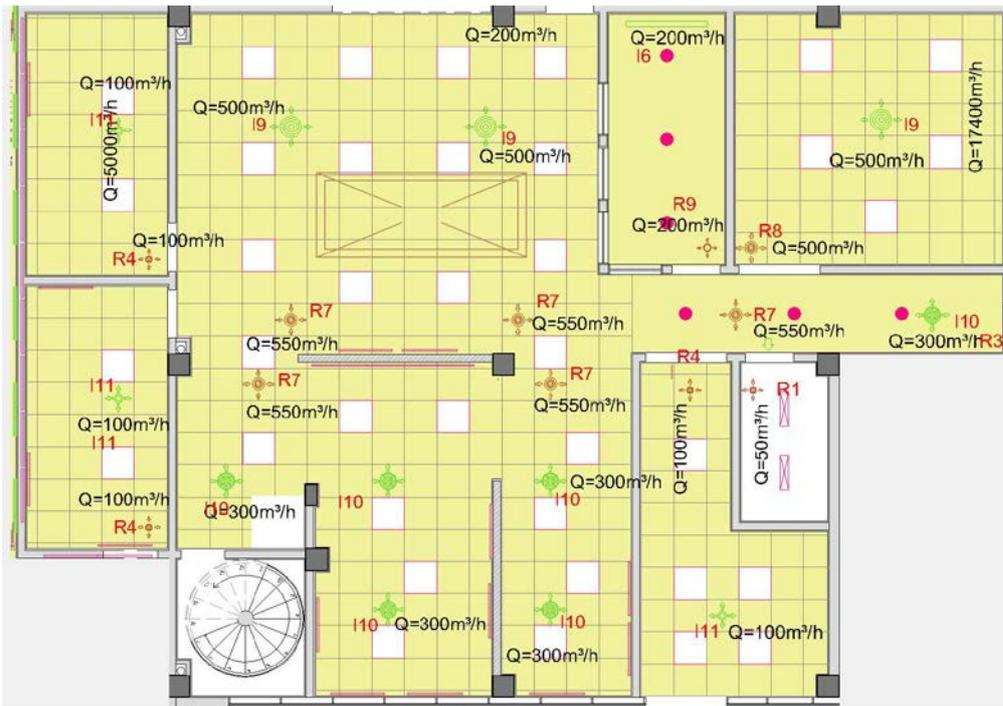
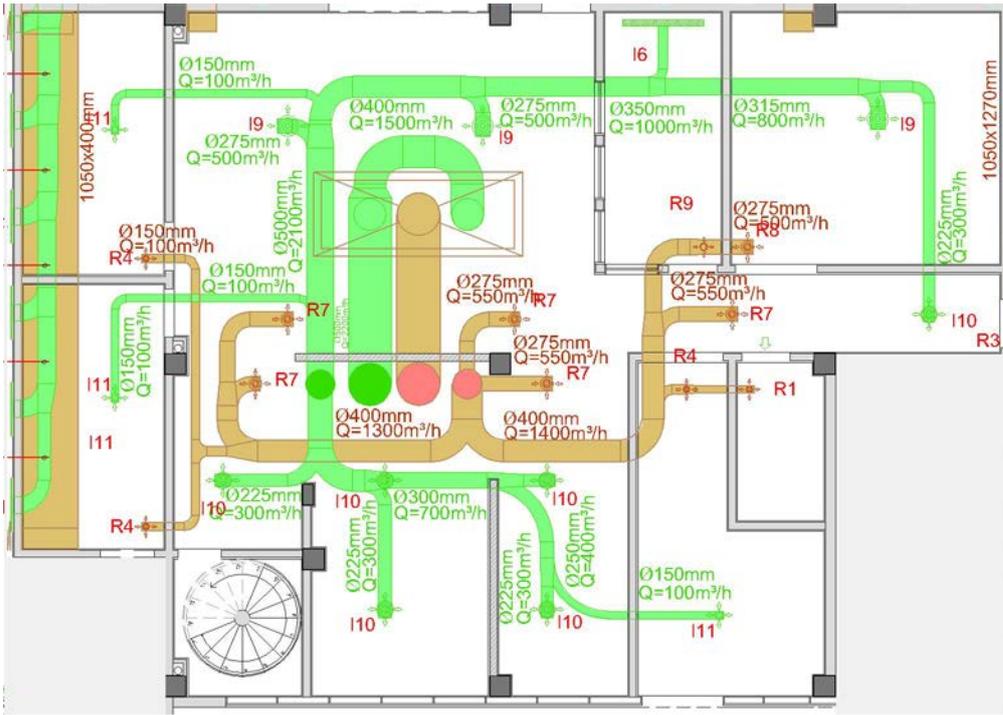
La cocina y el office ocupan dos pisos. En el primero de ellos, alberga la zona de preselección, preparación y cocción de alimentos. También dispone del equipamiento de lavavajillas, lava ollas, zona administrativo de la cocina, almacén, cuarto de limpieza. Una escalera y un ascensor de alimentos conectan la parte inferior y superior donde se encuentra el office.

Para la climatización de estas zonas se ha planteado la instalación de una unidad de tratamiento de aire (UTA) de tipo multizona, la cual debe permitir climatizar independientemente los dos pisos según el nivel de actividad de cada zona.

Debido a que la zona climatizada es del tipo cocina, la UTA dispondrá de un filtro especial. También contará con dos baterías de frío, la primera de pre enfriamiento y deshumectación y la segunda de post enfriamiento que van a garantizar cubrir toda la carga térmica los espacios causados por toda la generación de calor interna producido por las máquinas y cocina.

Los difusores integrados en la red de falso techo se encuentran distribuidos uniformemente por todos los espacios. Se encargan de generarla impulsión de aire a diferentes caudales según las necesidades de cada zona. Las bocas de extracción, también integradas al falso techo, garantizan el retorno forzado. Están distribuidas para generar el movimiento de aire en el interior del espacio, desde la boca de impulsión hasta ser recogido por el retorno.





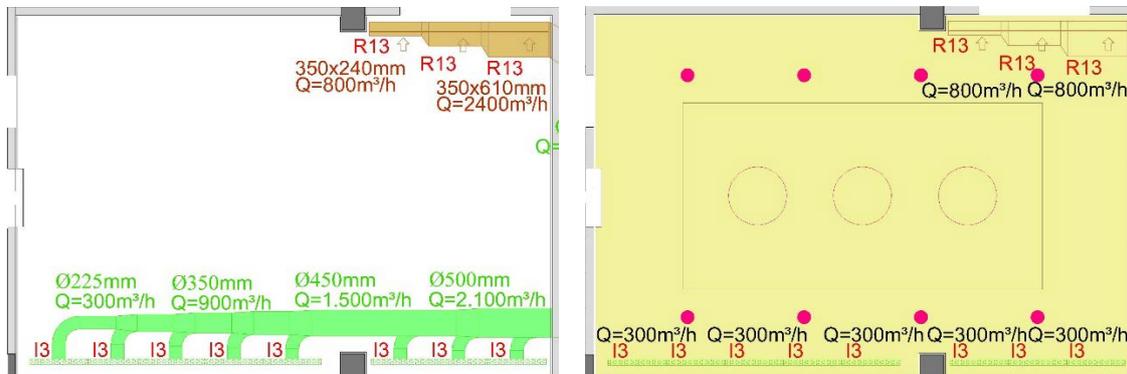
COMEDOR Y COMEDOR VIP

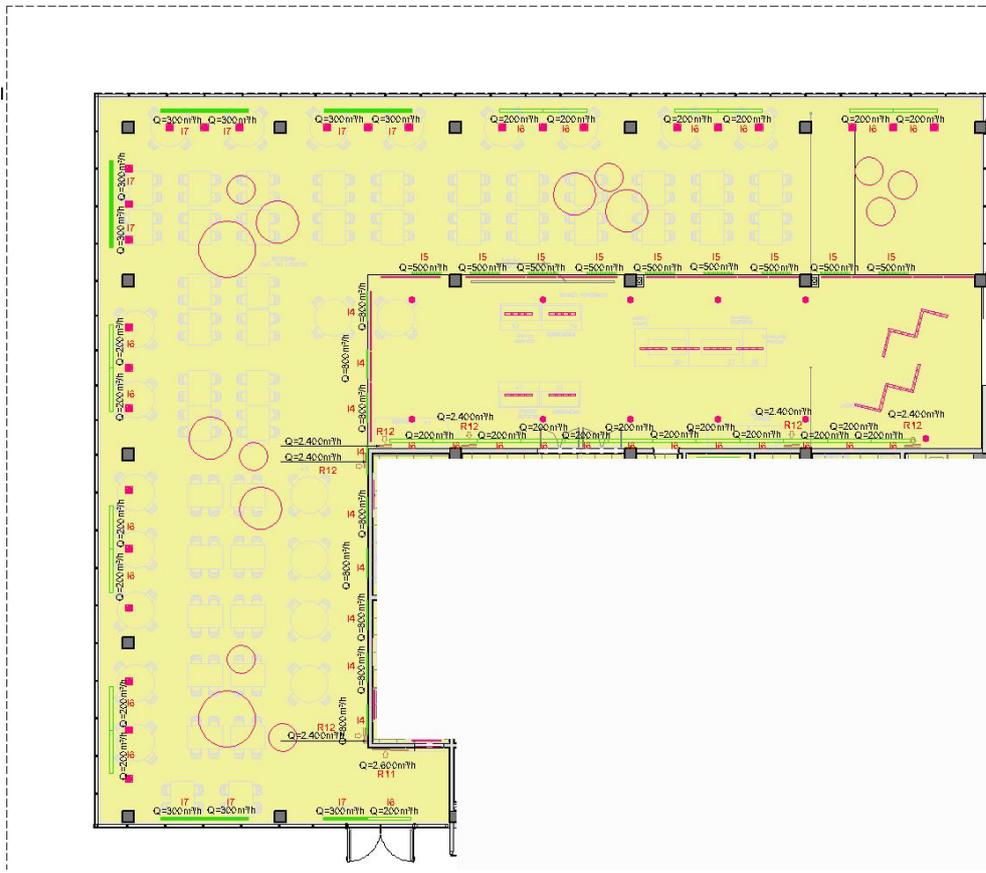
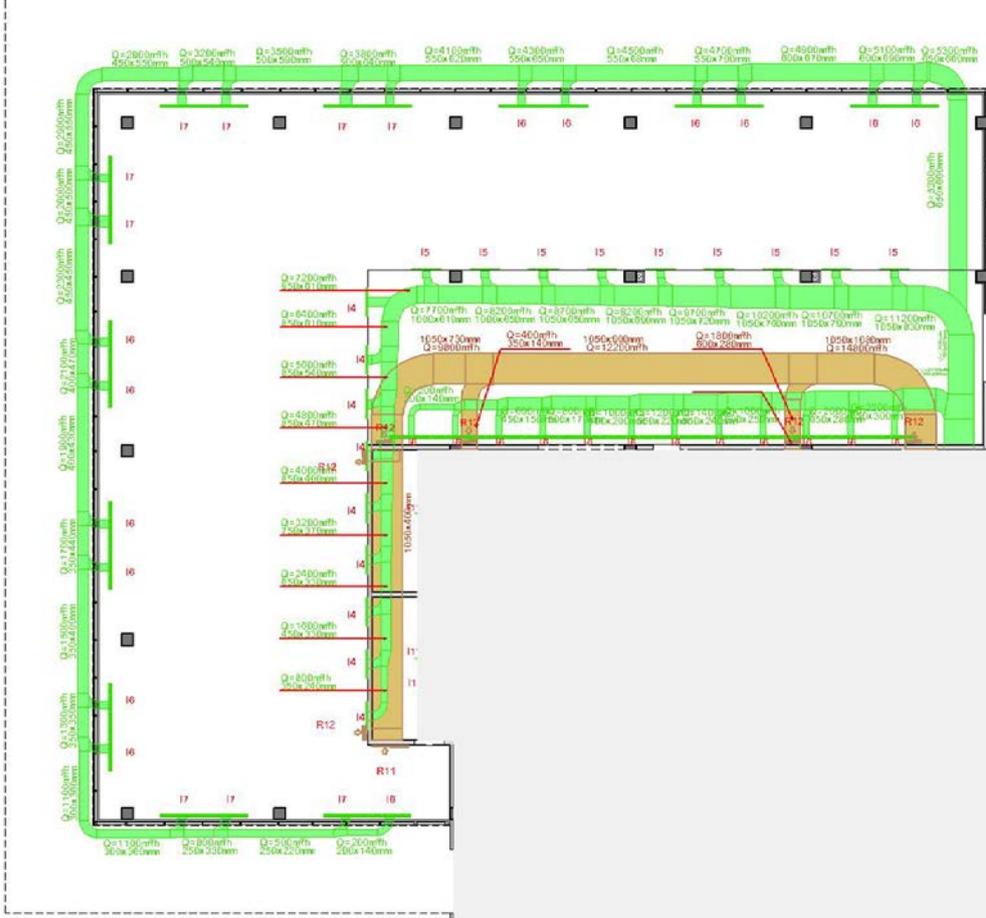
El comedor inferior de gran capacidad de comensales y el comedor VIP en la planta superior, con menor capacidad de comensales, pueden tener usos en diferentes momentos. Es por ello que para climatizar estas zonas se escoge una UTA multizona con recuperador de calor que permite la producción independiente además de posibilitar la recuperación de energía del aire extraído. El comedor inferior tiene su planta en formato de “L”, una parte tiene falso techo generando menor altura libre, donde se sirve la comida, y otra parte con falso techo casi a la altura, más alto, donde están las mesas y los comensales.

Tres líneas de distribución garantizan una uniformidad en el aire de impulsión. Una línea perimetral, oculta entre el falso techo y la cubierta, dispone de difusores lineales para compensar las ganancias de calor por transmisión a través de toda la fachada acristalada. Una segunda línea con difusores lineales impulsa aire a la zona central. La tercera línea de distribución, y con mayor caudal impulsa aire por rejillas en la pared, entre la diferencia que generan los falsos techos de diferentes alturas.

El retorno se realiza en la parte inferior, por rejillas distribuidas entre la cocina y el comedor. Ese aire retorna a la misma UTA para recuperación de calor. En la planta superior donde está comedor VIP, existe una distribución de aire climatizado por rejillas empotradas en el falso techo y distribuidas por la zona de las ventanas.

El objetivo es impulsar donde hay más pérdidas por transmisión y recoger del otro lado del comedor por rejillas también empotradas en el falso techo sobre la puerta.





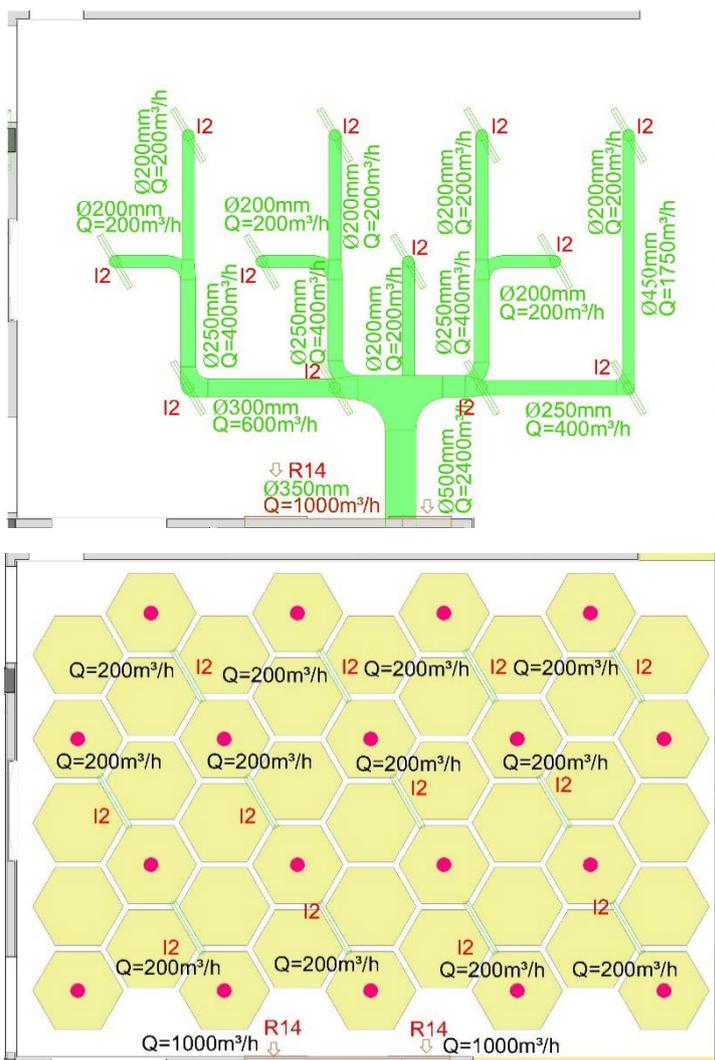
VESTIBULOS Y CAFETERIA

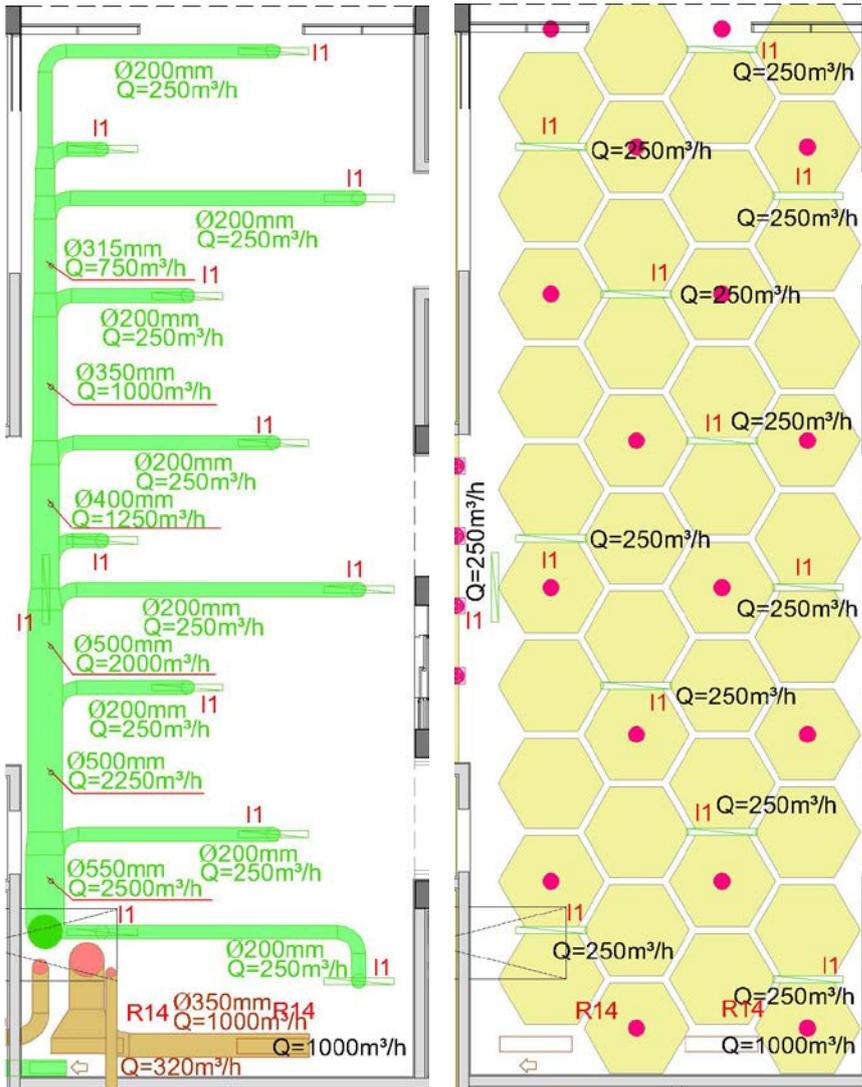
Un vestíbulo inferior y otro en la planta superior hacen como espacio común entre los usuarios del edificios y también de distribuidor a los lavabos y otros espacios.

Un falso techo de piezas hexagonales de pladur instalados alternadamente con paneles hexagonales iluminados esconden la distribución de conductos de aire en estos espacios. El techo y los conductos serán pintados de color negro y rejillas encajadas entre los hexágonos distribuyen uniformemente el aire climatizado. La solución es la misma en las dos plantas para generar una uniformidad y una relación entre toda la zona de uso común. Los espacios adyacentes, lavabos, cuarto de limpieza y almacén de aparatos de jardinería tienen rejillas en las puertas para que el aire pase por sobrepresión a estos espacios. Una rejilla en el techo también garantiza que parte del aire climatizado del vestíbulo inferior vaya a los vestidores.

Lo que queda del retorno vuelve a la UTA.

El vestíbulo inferior dispone de rejillas ocultas entre los hexágonos del falso techo, garantizan el retorno del aire sobrante. En la planta superior la rejillas de de retorno estarán instaladas en la parte inferior de una de las paredes del vestíbulo.



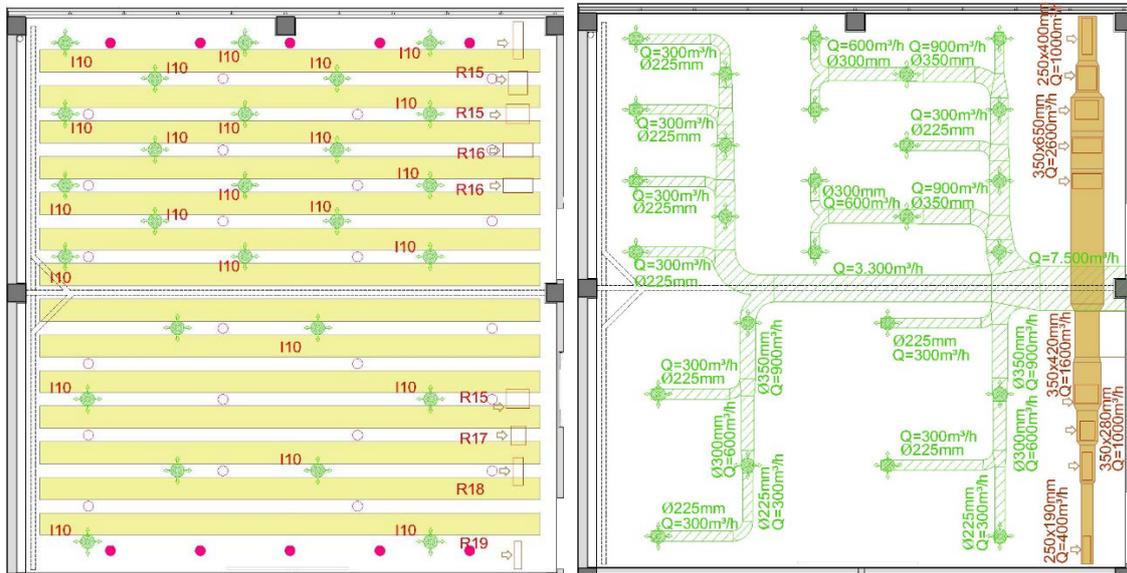


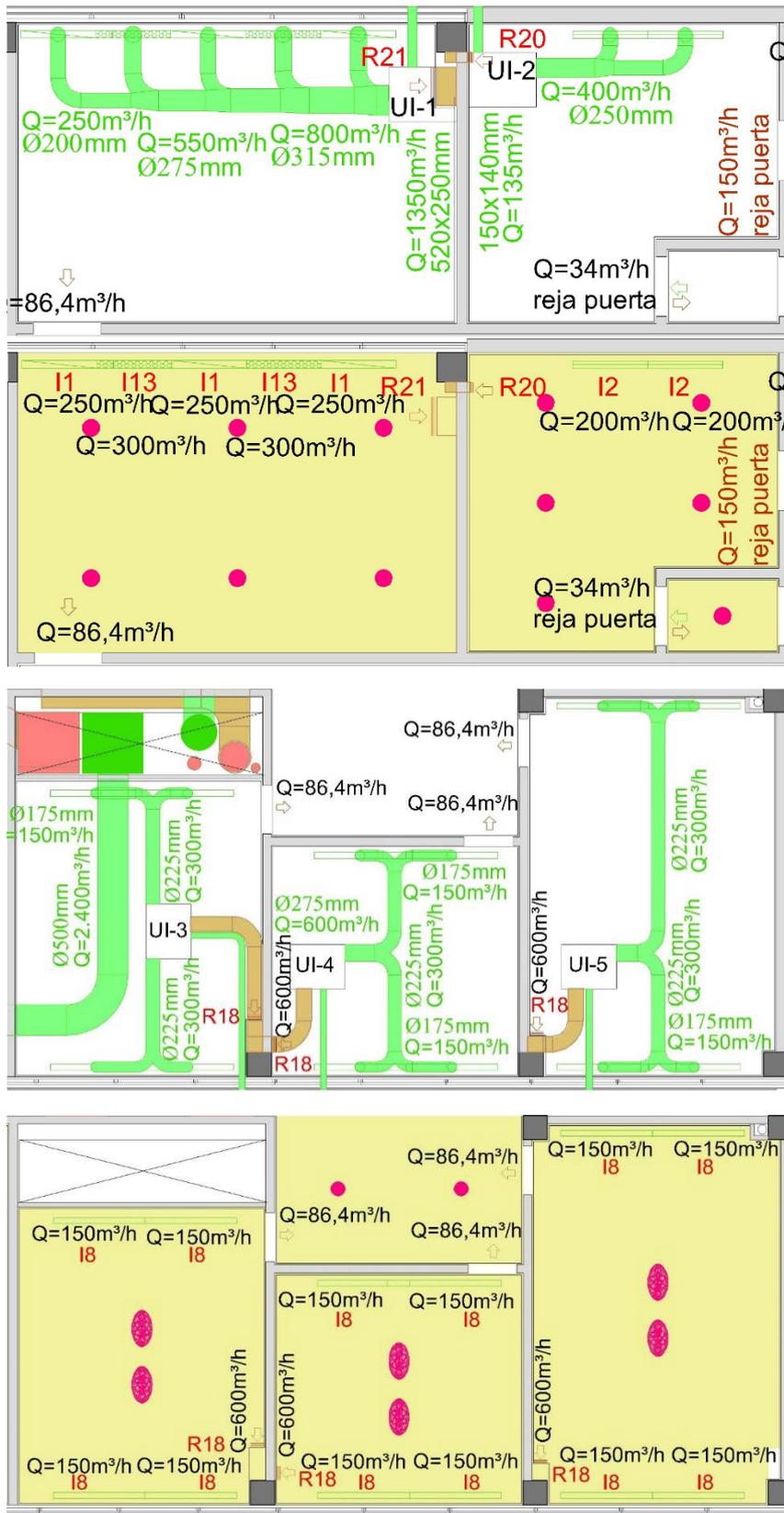
Los auditorios disponen entre ellos de un panel plegable que sirve para unir o separar las dos salas dependiendo de la necesidad de los eventos que se realicen. Una UTA independiente instalada en la cubierta ventila y climatiza esas zonas.

En las ocasiones que exista una gran concentración de gente en los auditorios puede que solamente necesiten ventilación o incluso aportación de frío y la UTA sólo funcionará en momentos puntuales cuando hayan eventos en estas salas, independientemente que en otras zonas existan necesidades de calor.

Paneles rectangulares suspensos servirán como falso techo, además de tratamiento acústico, ocultarán los conductos de aire, electricidad y resto de instalaciones. El techo y esos conductos serán pintados de negro y difusores redondos, uniformemente distribuidos por toda la sala estarán disimulados entre los paneles del falso techo.

Junto a la pared interna de los auditorios rejillas de extracción recojen el aire y lo conducen a la misma Uta para recuperación del calor.





La enfermería, salas de reuniones 1, 2 y 3, sala de administración y sala de seguridad son espacios muy pequeños que tienen horarios de funcionamiento muy independientes entre si y tambien en relación al edificio, algunos funcionarán solamente en horarios muy puntuales.

Unidades interiores instaladas entre el falso techo y la cubierta climatizaran cada espacio de manera independiente. La ventilación será garantizada por pequeñas aberturas en la fachada, con rejillas, ya que el caudal de ventilación es muy pequeño en estos espacios.

Una motocondensadora instalada en la cubierta los proporcionará líquido refrigerante para las baterías de esos climatizadores.

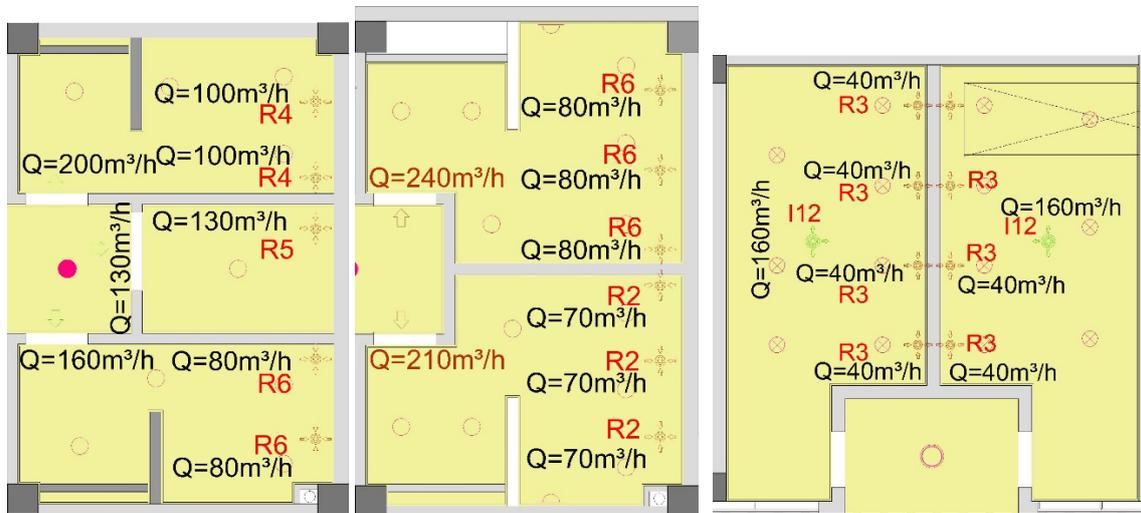
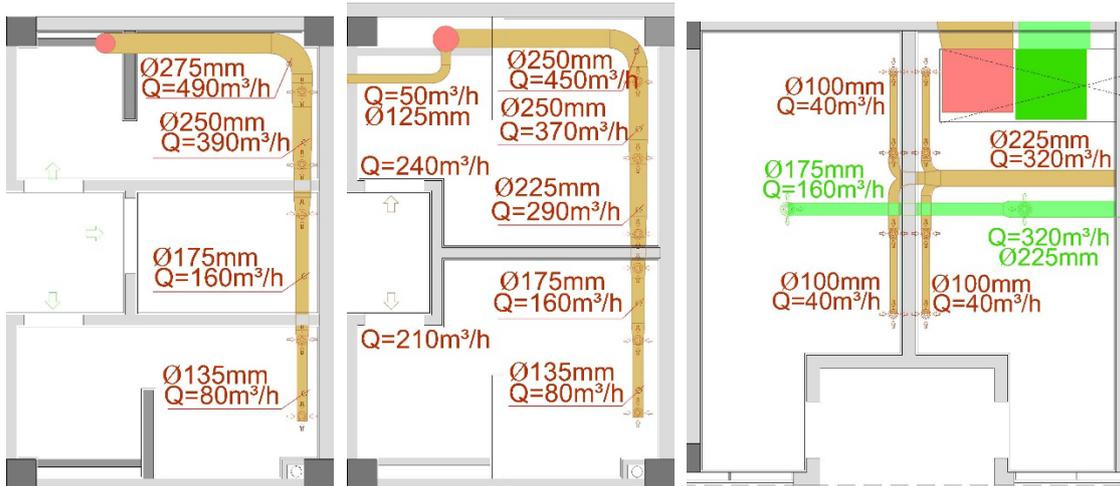
En las salas de reuniones, por ser espacios mas representativos, tendrán difusores lineales intalados junto a la pared exterior y junto a la pared opuesta, en el falso techo de pladur. En la sala de administración, sala de seguridad y enfermeria la difusión de aire climatizado se hará por rejillas lineares instaladas en el falso techo.

Rejillas de retorno serán instaladas en la parte inferior de estos espacios. Conductos de extracción estarán disimulados junto a las columnas, así, solo serán vistas las rejillas, el aire vuelve a las unidades interiores. Y el aire de expulsión saldrá por las puertas y será eliminado al exterior junto con el aire de expulsión de los vestibulos.

LAVABOS Y VESTIDORES

Los lavabos y vestidores, como fue dicho anteriormente, tendrá su aire de impulsión el cual proviene de los vestibulos a través de rejillas insertadas en las puertas. El retorno se hará por extractores de manera forzada, instalados en el falso techo sobre cada cabina de váter o ducha, debido a las características sanitarias de estos espacios.

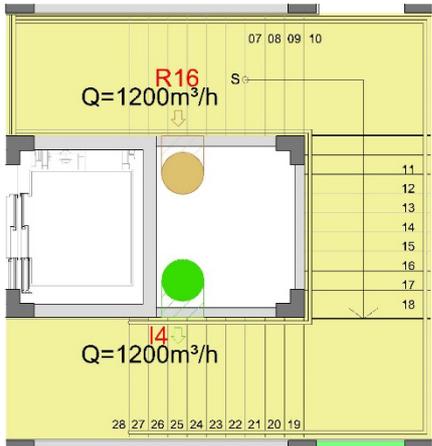
Todo el aire del retorno debe ser descartado, pero un recuperador de calor cruzado aprovecha su calor para el aire que sea introducido en la escalera.



ESCALERA

La escalera, debido a ser una zona de paso, no tendrá una máquina que la climatize, la ventilación será garantizada por conductos y rejillas instaladas en la pared central de la escalera, junto al ascensor, y un recuperador precalenta el aire de impulsión debido al calor del aire de expulsión de los lavabos y vestidores.

El aire de retorno vuelve al mismo recuperador y es desechado.

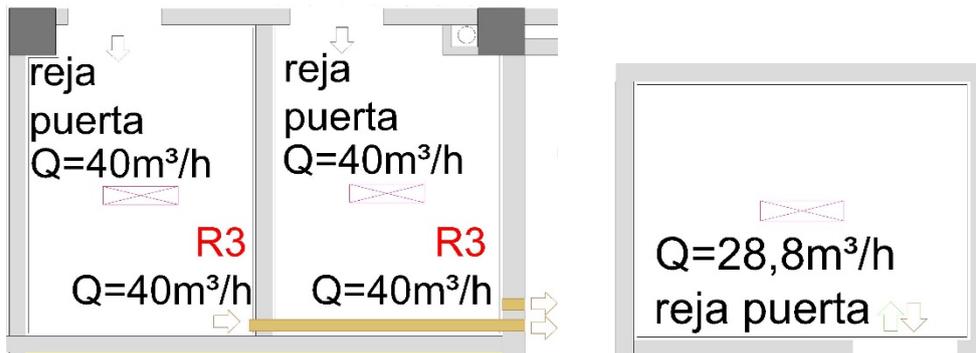


ALMACENES

El almacén de productos de limpieza y de jardinería no tienen necesidades de climatización.

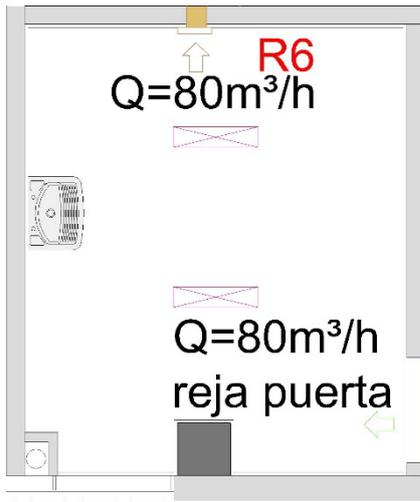
Tendrán rejillas insertadas en las puertas que permitira la aportación de aire desde el vestibulo inferior. El aire de retorno será conducido al exterior por una pequeña rejilla en la fachada.

La sala de mantenimiento tendrá rejillas en la puerta, una superior, y otra inferior, separadas por 1,5m entre cada line de rejillas. Eso garantiza la ventilación de la zona.



BASURA

La sala de basuras tendrá de la aportación de aire de ventilación directamente del exterior a partir de rejillas instaladas en la puerta. Un extractor forzará la salida del aire contaminado al exterior en la cubierta, alejando su emisión cerca del paso de las personas.



1.10 Consideraciones de iluminación

El objetivo de este trabajo es desarrollar un proyecto de climatización, aun así, se han tomado en cuenta algunas consideraciones de iluminación ya que muchos de los problemas con que estos se encuentran en proyecto son los conductos de ventilación. Por normativa se ha considerado los luxes, VEEI y potencia máxima de los espacios representativos y no representativos.

La potencia considerada deseada ha sido incorporada a los cálculos de cargas de cada espacio.

Juntamente con el estudio de trazado de los conductos se ha tenido en cuenta una distribución previa de las luminarias, además del falso techo, ya que zonas como cocina, por normativas de higiene exigen estándares en el techo, además de los registros a los conductos.

En un estudio más profundizado de iluminación se podrían ajustar valores de las lámparas pero se ha hecho, por temas de espacio, distribución y diseño, una distribución y elección de luminarias.

Se han consideradas como representativas zonas como comedores, vestíbulos, auditorios etc, y como no representativas los almacenes, todas las partes de la cocina, vestidores y lavabos etc, como se puede ver en la tabla abajo.

Comedor

En el grande comedor inferior se ha propuesto una línea de iluminación empotrada en el suelo, en la parte periférica junto a la línea de columnas, creando un efecto al revés por la noche, o sea, que se ilumina de abajo hacia arriba en la línea de fachada. Imponentes luminarias de formato cilíndrico son distribuidas por la parte central del comedor, donde están los comensales, esta zona tiene el techo más alto que permite un juego con las luminarias colgadas. Otra línea de iluminación indirecta es empotrada en la pared que está pegada a la cocina, esas lámparas iluminan el techo y distribuyen una iluminación más homogénea hacia abajo. Y por último, sobre la zona donde se sirve la comida, luminarias colgadas del falso techo son enfocadas para las vitrinas de comida.

Los vestíbulos

Un falso techo de piezas hexagonales de pladur instalados alternadamente con paneles hexagonales iluminados esconden la distribución de conductos de aire en estos espacios. El techo y los conductos serán pintados de color negro y rejillas encajadas entre los hexágonos. La solución es la misma en las dos plantas para generar una uniformidad y una relación entre toda la zona de uso común. La idea era crear un espacio divertido en estas zonas de convivio, las rejillas de ventilación son disimuladas y los paneles iluminados distribuyen de manera uniforme la iluminación a estos espacios.

Cocina

Luminarias estancas son utilizadas en las zonas de cocina por normativas de higiene, son de 60x60cm, de acuerdo con el falso techo. En las encimeras de trabajo hay una línea de lámparas fluorescentes que complementan los luxes cuando se está trabajando en ellas. Un interruptor para cada línea de encimera las controla de manera independiente.

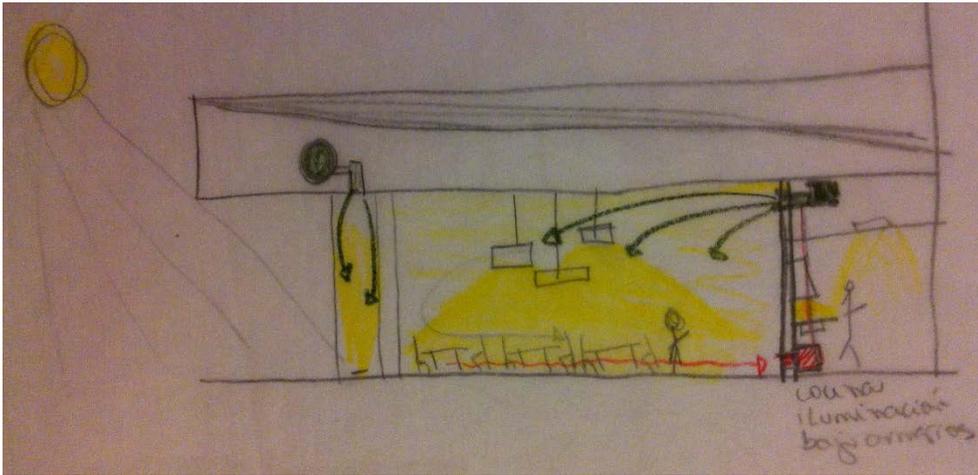
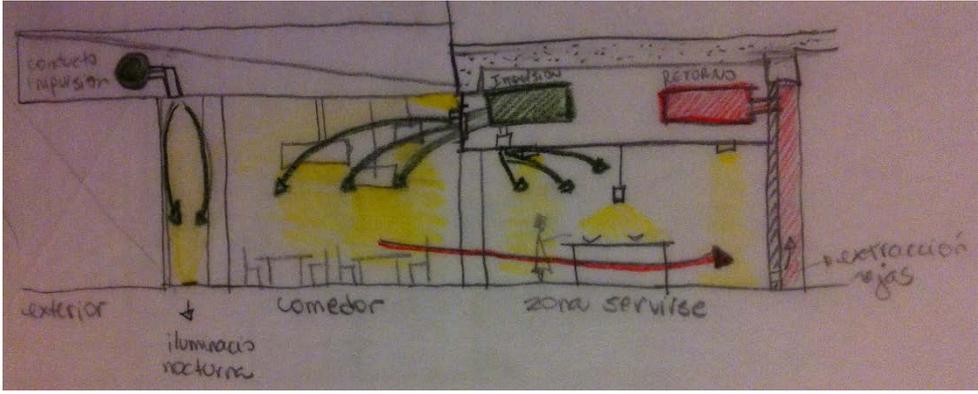
Los auditorios

Por temas de acústica y estética, paneles de alta absorción acústica, correspondientes con este tipo de uso, donde predomina la palabra, son diseñados como largos rectángulos sobre los dos

auditorios de manera que disimule la linea guía para el panel que separa o une las dos salas. Además de los conductos y bocas de impulsión y retorno.

Las lamparas tambien estan disimuladas ahí, downlights son distribuidos de maneara a crear el espacio mas homogenio posible debido al uso multiple que se pueda das a esas salas. Otra linea enfocara las paredes laterales donde se puede poder una pizarra.

RECINTO	REPRESENT.	VEEI	Em lux	Superficie	Pmàx	P deseado
1º pavimento						
Comedor	SI	10	200	491,85	9.837	5.902
Cocina	NO	5	500	107,00	2.675	1.605
Lava platos	NO	5	500	13,04	326	196
Lava ollas	NO	5	500	13,14	329	197
Administrativo cocina	NO	3,5	300	10,38	109	65
Almacén cocina	NO	5	500	23,53	588	353
Cuarto de limpieza cocina	NO	5	500	4,95	124	74
Pre selección	NO	5	500	16,14	404	242
Vestidor hombres	NO	4,5	300	15,60	211	126
Vestidor mujeres	NO	4,5	300	15,32	207	124
Mantenimiento	NO	5	300	5,16	77	46
Aparatos jardin	NO	5	300	5,13	77	46
Enfermeria	NO	3,5	300	13,81	145	
Cuarto limpieza	NO	5	300	5,20	78	47
Acceso cocina	NO	4,5	100	4,00	18	11
Café	SI	10	500	12,53	627	376
Vestibulo inferior	SI	10	100	88,04	880	528
Lavabo inferior hombres	NO	4,5	300	8,01	108	65
Lavabo inferior mujeres	NO	4,5	300	8,09	109	66
Lavabo discapacitados	NO	4,5	300	4,15	56	34
Cuarto de la basura	NO	5	300	9,83	147	88
2º pavimento						
Comedor vip	SI	10	200	57,39	1.148	689
Officce	NO	5	500	31,08	777	466
Acceso reuniones	NO	4,5	100	8,72	39	24
Reuniones 1	NO	3,5	300	25,38	266	160
Reuniones 2	NO	3,5	300	16,56	174	104
Reuniones 3	NO	3,5	300	25,09	263	158
Auditorio 1	NO	3,5	500	74,39	1.302	781
Auditorio 2	NO	3,5	500	75,95	1.329	797
Vestibulo superior	SI	10	100	115,75	1.158	695
Administrativo	NO	3,5	300	23,53	247	148
Sala seguridad	NO	3,5	300	14,93	157	94
Antecamara seguridad	NO	4,5	100	1,50	7	
Lavabo seguridad	NO	4,5	300	2,88	39	23
Acesso lavabos	NO	4,5	100	4,28	19	12
Lavabo superior hombres	NO	4,5	300	11,31	153	92
Lavabo superior mujeres	NO	4,5	300	10,81	146	88
Escalera	SI	10	100	25,00	250	150



2.CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 POTENCIAS DE CLIMATIZACIÓN

Cocina

Dimensiones local (m²) Superficie

107

52

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado según hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	19 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	25,1	1,0	-3,0	-71,4
SO	23,9	1,2	0,0	0,0
SE	39,9	1,2	0,0	0,0
NO ventana interior	15,6	1,2	-3,0	-56,3
NO	0,0	1,2	2,0	0,0
NO	20,5	1,2	0,0	0,0
NE	22,0	1,2	-3,0	-79,1
NE ventana	22,8	0,7	18,2	294,5
Ventana NE	4,2	2,6	18,2	198,7
Suelo	107,0	0,7	1,7	129,3
Techo	107,0	1,0	-3,0	-305,0
Perdida por transmisión		110,6	C	

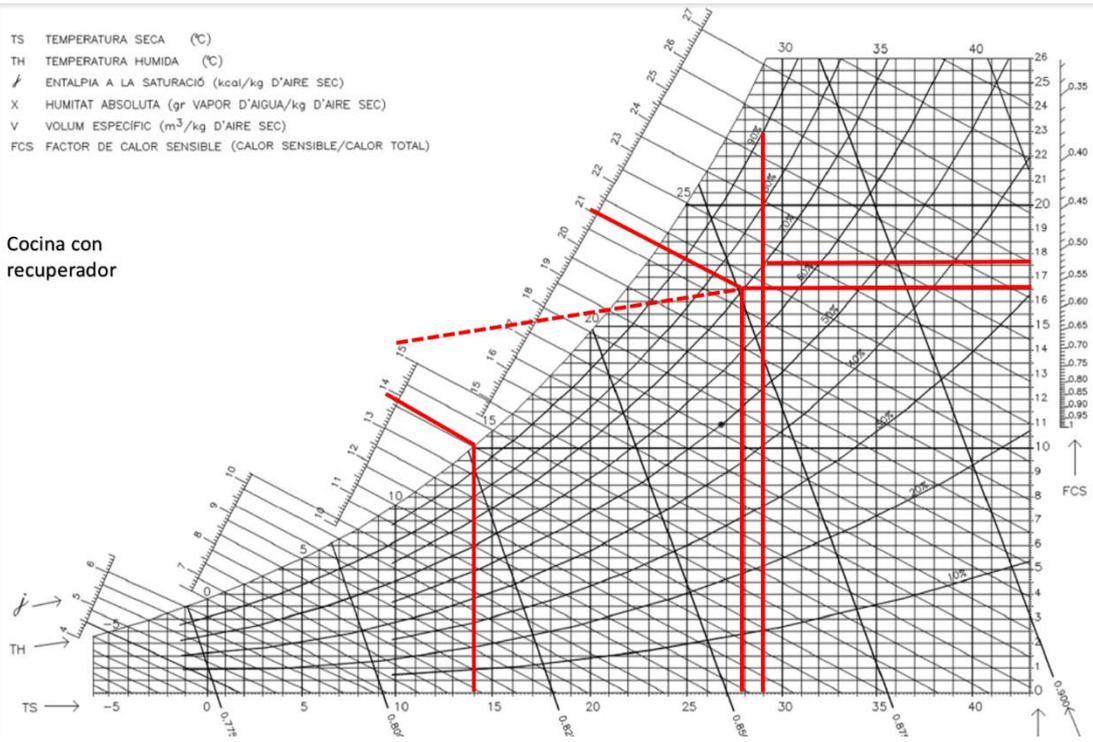
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	360 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	1965,6
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	110,6
Perdida por aire de ventilación	=	1.965,6
Gran Calor total		2.076,2

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	2.076,2 /	107,0 =
		19,4

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Cocina con recuperador



REFRIGERACIÓN

Cocina

Dimensiones local (m²) Superficie

107

54

TEMPERATURAS				
Calculado según hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:		19 Tº deseada
				28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	29	70	17,5	
Interiores	28	70	16,5	
Diferencia	1		1	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	8	personas	X	45	m3/h.pers	= 360,0
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						360,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	4,2	0,10	44	18,5
Ganancia total Solar Cristales =		18,5	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300,0	22,0	0,73	5,3	85,1
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			85,1	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	25,1	0,95	-4,0	-95,2
SO	23,9	1,20	0,0	0,0
SE	39,9	1,20	0,0	0,0
NO	15,6	1,20	-4,0	-75,1
NO	20,5	1,20	0,0	0,0
Suelo	107,0	0,73	11,7	910,4
Techo	107,0	0,95	-4,0	-406,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		333,4	C	

CALOR INTERNO						
Personas	8		X	58	=	464,0
Potencia	11.486,46	W	X	1	=	11.486,5
Luces	1.605,00	W	X	1,00	=	1.605,0
Calor Interno =		13.555,5	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 13.992,4
Factor de seguridad:	10 %		= 1.399,2
		Calor sensible local	= 15.391,7
Calor Sensible efectivo local =		15.391,7	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	8	X	163	= 1.304,0
equipos	0,3		10.350	= 3.105,0
Calor Latente efectivo local =		4.409,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		19.800,7		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	360,0	m3/h	1	°C	0,24	BF	1,2	=	103,7
									Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 51,8
Latente: (t	360,0	m3/h	1	g/kg	0,6	BF	1,2	=	259,2

Conclusion			
Calor Sensible local	15.391,7		
Calor sensible ventilación	51,8		
Calor total sensible	15.443,5		
Calor Latente local	4.409,0		
Calor latente ventilación	259,2		
Calor total latente	4.668,2		
Gran Calor Total (frig/h) =	20.111,7	0,8	
Carga específica (frig/h·m2) =	188,0		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	19.800,7
	4.409,0		15.391,7		
Calor Total local =	19.800,7				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,78
	15.391,7		19.800,7		
Factor de calor sensible=	0,78				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	14
Minima temperatura impulsión	14
Entalpia de la temperatura deseada	21
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	7,2
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	2.750,1 m³/kg
	19.800,7		7,2		
Caudal de aire de climatización=	2.750,1 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	18	Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	18	60		
Diferencia	18,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	8,5	1,0	-3,0	-24,2
SE	15,6	1,0	-3,0	-44,4
NO	8,5	1,2	0,0	0,0
NE	15,6	1,2	0,0	0,0
Suelo	13,0	0,7	1,7	15,8
Techo	13,0	1,0	-3,0	-37,2
Perdida por transmisión	-90,0 C			

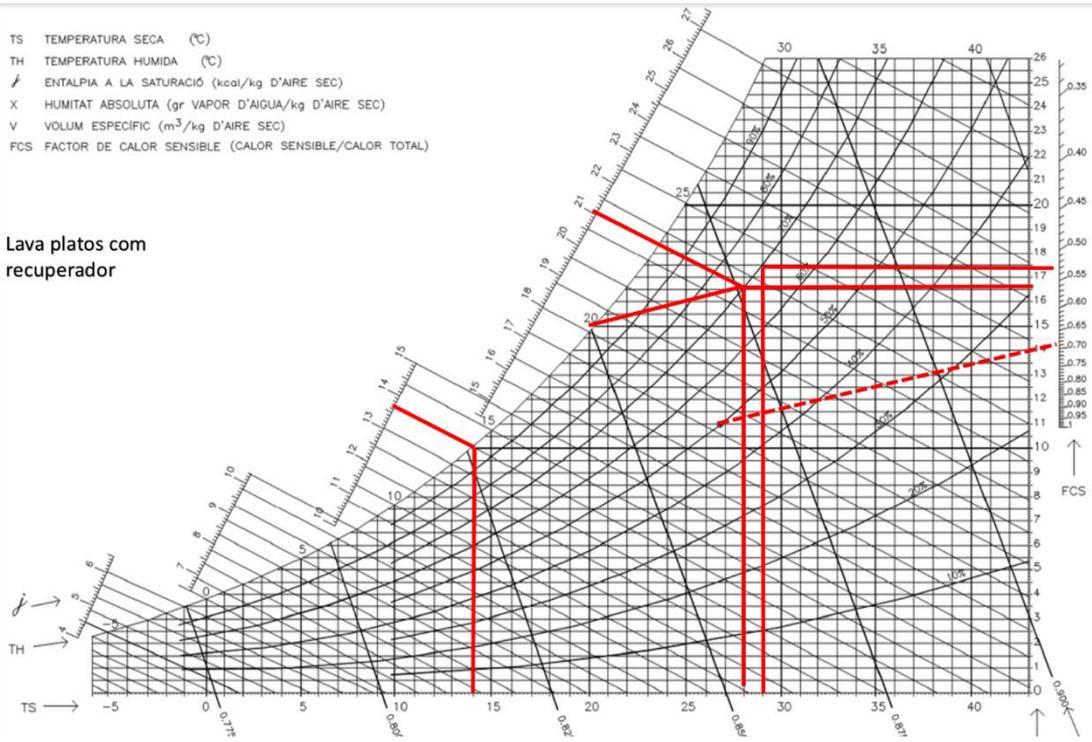
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	157,248
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	-89,9921
Perdida por aire de ventilación	=	157,248
Gran Calor total		67,25588

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	67,25588 / 13	= 5,157659

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lava platos com recuperador



REFRIGERACIÓN

Lava platos

Dimensiones local (m²) Superficie

13

58

TEMPERATURAS					
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	18	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	29	70	17,5		
Interiores	28	70	16,5		
Diferencia	1		1		

AIRE EXTERIOR							
Ventilación	1	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	=	28,8
		m ²	X		m ³ /h.m ²	=	0,0
m³/h Ventilación							28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
				0,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	8,5	1,0	-4,0	-32,2
SE	15,6	1,0	-4,0	-59,2
NO	8,5	1,2	0,0	0,0
NE	15,6	1,2	0,0	0,0
Suelo	13,0	0,7	11,7	110,9
Techo	13,0	1,0	4,0	49,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		69,1	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1	X	58	=	58,0	
Potencia		W	X		=	0,0
Luces	195,60	W	X	1,00	=	195,6
Calor Interno =		253,6	(D)			

CALOR SENSIBLE					
			Subtotal	=	322,7
Factor de seguridad:			10 %	=	32,3
			Calor sensible local	=	354,9
Calor Sensible efectivo local =		354,9	(E)		

CALOR LATENTE					
Personas	1	X	163	=	163,0
Calor Latente efectivo local =		163,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		517,9			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	28,8	m ³ /h	1	°C	0,24	BF	1,2	=	8,3
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =								4,1	
Latente: (t	28,8	m ³ /h	1	g/kg	0,6	BF	1,2	=	20,7

Conclusion	
Calor Sensible local	354,9
Calor sensible ventilación	4,1
Calor total sensible	359,1
Calor Latente local	163,0
Calor latente ventilación	20,7
Calor total latente	183,7
Gran Calor Total (frig/h) =	542,8
Carga especifica (frig/h·m2) =	41,6

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	517,9
	163,0		354,9		
Calor Total local =	517,9				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,69
	354,9		517,9		
Factor de calor sensible=	0,69				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	14
Minima temperatura impulsión	14
Entalpia de la temperatura deseada	21
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	7,2
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	71,9 m ³ /kg
	517,9		7,2		
Caudal de aire de climatización=	71,9 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	18	Tº deseada	18
Condiciones	BS		%HR	
Exteriores	-0,2		73	
Interiores	18		60	
Diferencia	18,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	8,5	1,2	0,0	0,0
SE	15,1	1,0	-3,0	-43,0
NO	8,5	1,2	0,0	0,0
NE	15,1	1,0	0,0	0,0
Suelo	13,1	0,7	1,7	15,9
Techo	13,1	1,0	-3,0	-37,4
Perdida por transmisión			-64,5	C

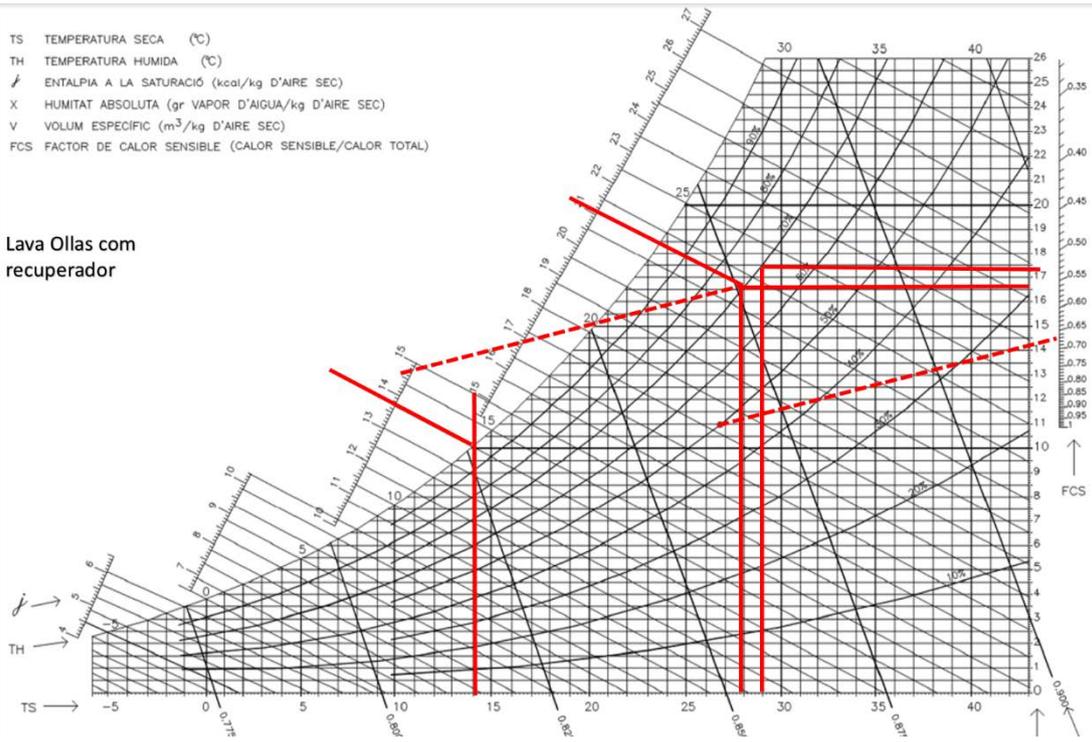
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	157,248
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)			kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=		-64,5291
Perdida por aire de ventilación	=		157,248
Gran Calor total			92,71889

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)			kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	92,71889	/	13 = 7,056232

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lava Ollas com recuperador



REFRIGERACIÓN

Lava ollas

Dimensiones local (m²) Superficie

13

62

TEMPERATURAS					
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	18	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	29	70	17,5		
Interiores	28	70	16,5		
Diferencia	1		1		

AIRE EXTERIOR							
Ventilación	1	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	=	28,8
		m ²	X		m ³ /h.m ²	=	0,0
m³/h Ventilación							28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
				0,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	8,5	1,2	0,0	0,0
SE	15,1	1,0	-4,0	-57,3
NO	8,5	1,2	0,0	0,0
NE	15,1	1,0	-4,0	-57,3
Suelo	13,1	0,7	11,7	111,8
Techo	13,1	1,0	4,0	49,9
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		47,2	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	58	=	58,0
Potencia		W	X		=	0,0
Luces	197,10	W	X	1,00	=	197,1
Calor Interno =		255,1	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 302,3
Factor de seguridad:	10 %		= 30,2
		Calor sensible local	= 332,5
Calor Sensible efectivo local =		332,5	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	1	X	163	= 163,0
Calor Latente efectivo local =		163,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		495,5		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN						
Sensible:	28,8	m ³ /h	1 °C	0,24 BF	1,2	= 8,3
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =					4,1	
Latente: (t	28,8	m ³ /h	1 g/kg	0,6 BF	1,2	= 20,7

Conclusion

Calor Sensible local	332,5
Calor sensible ventilación	4,1
Calor total sensible	336,7
Calor Latente local	163,0
Calor latente ventilación	20,7
Calor total latente	183,7
Gran Calor Total (frig/h) =	520,4
Carga específica (frig/h·m²) =	39,6

Calor total local

Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	495,5
163,0		332,5		
Calor Total local =		495,5		

Factor de calor sensible

Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,67
332,5		495,5		
Factor de calor sensible=		0,67		

Entalpia

Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	14
Minima temperatura impulsión	14
Entalpia de la temperatura deseada	21
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	7,2
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización

Calor total local	/	entalpia	=	68,8	m ³ /kg
495,5		7,2			
Caudal de aire de climatización=		68,8		m³/kg	

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:		0 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	7,0	1,0	0,0	0,0
SE	10,4	1,0	3,0	29,6
SE ventana	4,7	1,2	3,0	17,0
NO	15,1	1,2	3,0	54,4
NE	7,0	1,2	3,0	25,3
Suelo	10,4	0,7	4,7	35,3
Techo	10,4	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		161,6	C	

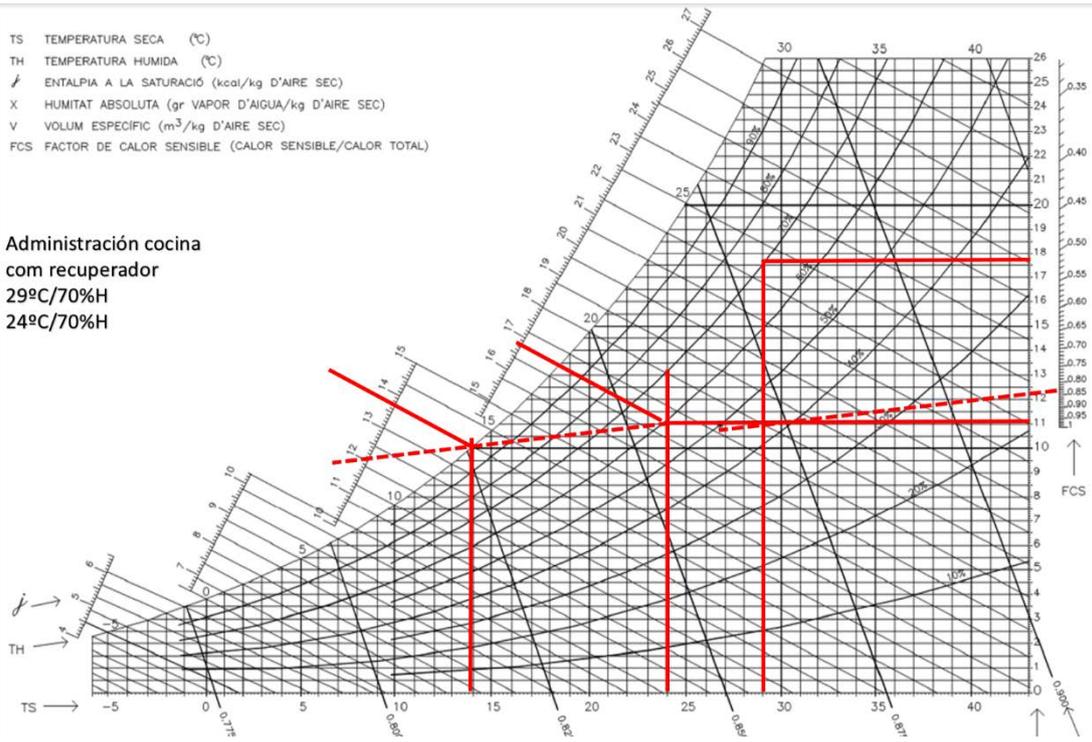
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	57,6 m ³ /h	x	21,2 ºC	x	0,3	366,336
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)			kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=		161,5776
Perdida por aire de ventilación	=		366,336
Gran Calor total			527,9136

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)			kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	527,9136	/	10 = 50,85873

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Administración cocina
 com recuperador
 29°C/70%H
 24°C/70%H



REFRIGERACIÓN

Administrativo cocina

Dimensiones local (m²) Superficie

10

66

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	8,00	Superficie	Tº deseada 24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	28	70	18	
Interiores	24	70	13,8	
Diferencia	4		4,2	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	2	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 57,6
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						57,6

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN				
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp
				0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	7,0	1,0	0,0	0,0
SE	15,1	1,0	4,0	57,4
NE	7,0	1,2	4,0	33,8
NO	15,1	1,2	4,0	72,5
Suelo	10,4	0,7	7,7	58,0
Techo	10,4	1,0	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		221,7	C	

CALOR INTERNO					
Personas	2	X	70	=	140,0
Potencia		W	1	=	0,0
Luces	65,39	W	1,00	=	65,4
Calor Interno =		205,4	(D)		

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 427,1
Factor de seguridad:	10	%	= 42,7
		Calor sensible local	= 469,8
Calor Sensible efectivo local =		469,8	(E)

CALOR LATENTE			
Personas	2	X	47
Calor Latente efectivo local =		94,0	(F)
Calor Total efectivo local = E+F		563,8	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	57,6	m3/h	4 °C	0,24 BF
				1,2
				= 66,4
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 33,2				
Latente: (t	57,6	m3/h	4,2 g/kg	0,6 BF
				1,2
				= 174,2

Conclusion			
Calor Sensible local	469,8		
Calor sensible ventilación	33,2		
Calor total sensible	503,0		
Calor Latente local	94,0		
Calor latente ventilación	174,2		
Calor total latente	268,2		
Gran Calor Total (frig/h) =	771,2	0,7	
Carga específica (frig/h·m2) =	74,3		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	94,0		469,8	563,8
Calor Total local =	563,8			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	469,8		563,8	0,83
Factor de calor sensible=	0,83			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	6
Minima temperatura impulsión	18
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	3
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	563,8		3	187,9 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	187,9 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	15,8	1,0	-3,0	-45,1
SE	15,3	1,2	-3,0	-55,0
NO	15,3	1,0	0,0	0,0
NE	15,8	1,2	0,0	0,0
Suelo	23,5	0,7	4,7	80,0
Techo	23,5	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		-20,1	C	

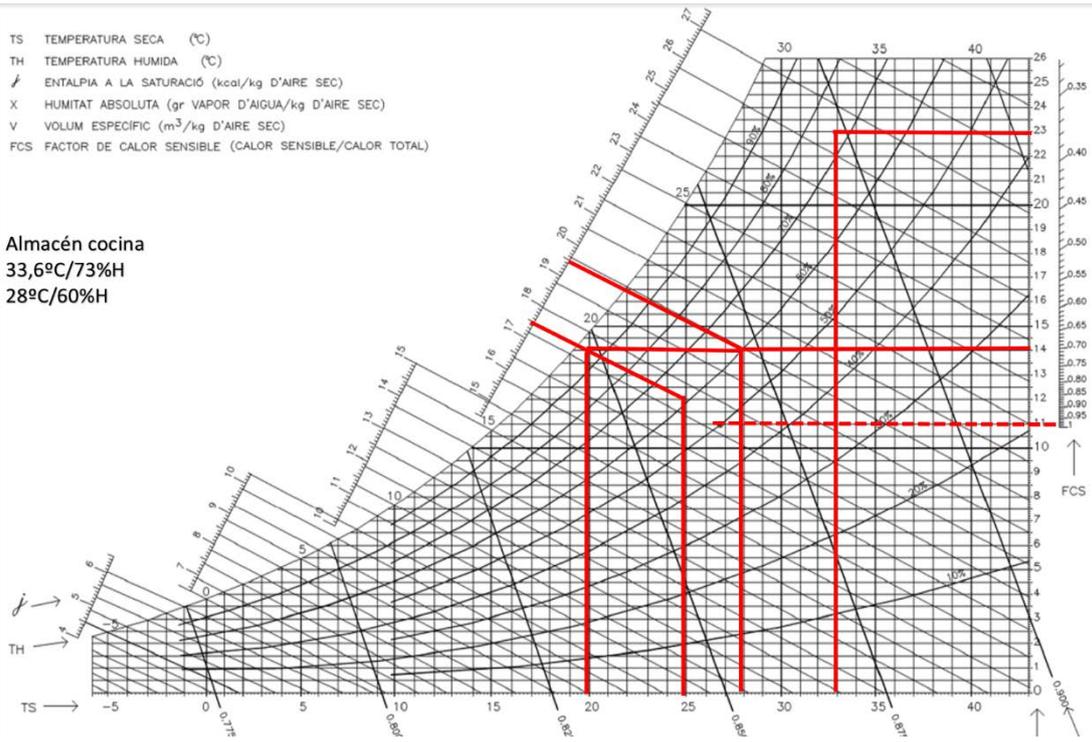
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR				
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce) kcal/h
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x 0,3 157,248
Perdida por aire de ventilación				

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	-20,1359
Perdida por aire de ventilación	=	157,248
Gran Calor total		137,1121

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	137,1121 /	24 = 5,827117

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Almacén cocina
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Almacén cocina

Dimensiones local (m²) Superficie

24

70

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	24,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	29	70	17,5	
Interiores	28	70	16,5	
Diferencia	1		1	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	1	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 28,8
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN				
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp
				0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	15,8	1,0	4,0	60,2
NE	15,8	1,2	4,0	76,0
NO	15,3	1,0	4,0	58,0
Suelo	23,5	0,7	11,7	200,2
Techo	23,5	1,0	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		394,4	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	52	=	52,0
Potencia	2.215	W	X	1	=	2.215,2
Luces	353	W	X	1	=	353,0
Calor Interno =		2.620,2	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 3.014,6
Factor de seguridad:	10 %		= 301,5
		Calor sensible local	= 3.316,0
Calor Sensible efectivo local =		3.316,0	(E)

CALOR LATENTE			
Personas	1	X	81
Calor Latente efectivo local =		81,0	(F)
Calor Total efectivo local = E+F		3.397,0	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	28,8 m3/h	1 °C	0,24 BF	1,2 = 8,3
				Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 4,1
Latente: (t	28,8 m3/h	1 g/kg	0,6 BF	1,2 = 20,7

Conclusion			
Calor Sensible local	3.316,0		
Calor sensible ventilación	4,1		
Calor total sensible	3.320,2		
Calor Latente local	81,0		
Calor latente ventilación	20,7		
Calor total latente	101,7		
Gran Calor Total (frig/h) =	3.421,9	1,0	
Carga específica (frig/h·m2) =	145,4		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	3.397,0
	81,0		3.316,0		
Calor Total local =	3.397,0				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,98
	3.316,0		3.397,0		
Factor de calor sensible=	0,98				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	14
Minima temperatura impulsión	14
Entalpia de la temperatura deseada	21
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	7,2
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	471,8 m ³ /kg
	3.397,0		7,2		
Caudal de aire de climatización=	471,8 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	9 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO cocina	5,4	1,2	0,0	0,0
SO limpieza	5,7	1,2	8,0	55,0
SE	29,4	1,2	0,0	0,0
NO limpieza	10,1	1,2	8,0	97,4
NO vestidor	10,0	1,0	-3,0	-28,5
NE	10,5	0,7	18,2	135,6
NE ventana	0,8	3,4	18,2	51,7
Suelo	16,1	0,7	4,7	54,8
Techo	16,1	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		366,1	C	

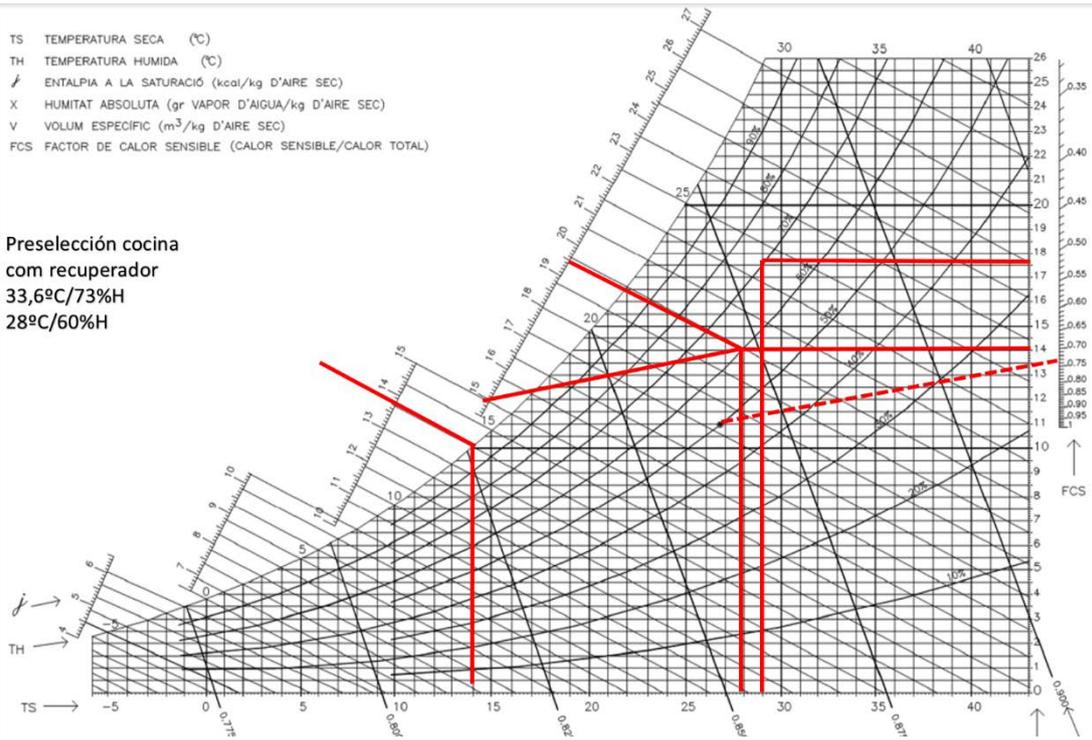
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR					
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3
Perdida por aire de ventilación					157,248

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	366,0621
Perdida por aire de ventilación	=	157,248
Gran Calor total		523,3101

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	523,3101 /	16 = 32,42318

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Preselección cocina
 com recuperador
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Pre selección

Dimensiones local (m²) Superficie

16

74

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	9,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	29	70	17,5	
Interiores	28	70	16,5	
Diferencia	1		1	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	1	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 28,8
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
NE ventana	0,8	0,10	44	3,7
Ganancia total Solar Cristales =		3,7	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	10,5	0,73	5,3	40,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		40,6	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	11,2	1,20	0,0	0,0
SE	29,4	1,20	0,0	0,0
NO	20,1	1,20	0,0	0,0
Suelo	16,1	0,73	11,7	137,3
Techo	16,1	0,95	-4,0	-61,3
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		76,0	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	58	=	58,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	242	W	X	1	=	242,1
Calor Interno =		300,1	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 420,4
Factor de seguridad:	10 %		= 42,0
		Calor sensible local	= 462,4
Calor Sensible efectivo local =		462,4	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	1	X	163	= 163,0
Calor Latente efectivo local =		163,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		625,4		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	28,8 m3/h	1 °C	0,24 BF	1,2	= 8,3
					Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 4,1
Latente: (t	28,8 m3/h	1 g/kg	0,6 BF	1,2	= 20,7

Conclusion			
Calor Sensible local	462,4		
Calor sensible ventilación	4,1		
Calor total sensible	466,6		
Calor Latente local	163,0		
Calor latente ventilación	20,7		
Calor total latente	183,7		
Gran Calor Total (frig/h) =	650,3	0,7	
Carga específica (frig/h·m2) =	40,3		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	625,4
	163,0		462,4		
Calor Total local =	625,4				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,74
	462,4		625,4		
Factor de calor sensible=	0,74				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	14
Minima temperatura impulsión	14
Entalpia de la temperatura deseada	21
Entalpia de la temperatura minima impulsión	13,8
Diferencia de entalpia	7,2
Humedad deseada	70
Temperatura adecuada de impulsión	

Caudal de aire de climatización						
	Calor total local	/	entalpia	=	86,9	m³/kg
	625,4		7,2			
Caudal de aire de climatización=	86,9		m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	17 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	21	60	
Diferencia	21,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO ventana	120,0	3,5	21,2	8.906,3
SO	10,9	1,2	3,0	39,4
SE ventana	99,5	3,5	21,2	7.382,1
NO ventana interior	47,4	1,0	5,0	225,3
NO	10,2	1,0	3,0	29,0
NO	40,4	1,0	3,0	115,1
NE	70,6	1,0	3,0	201,1
NE ventana	47,0	2,2	21,2	2.193,9
Suelo	491,9	0,7	4,7	1.671,4
Techo	491,9	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		20.763,6	C	

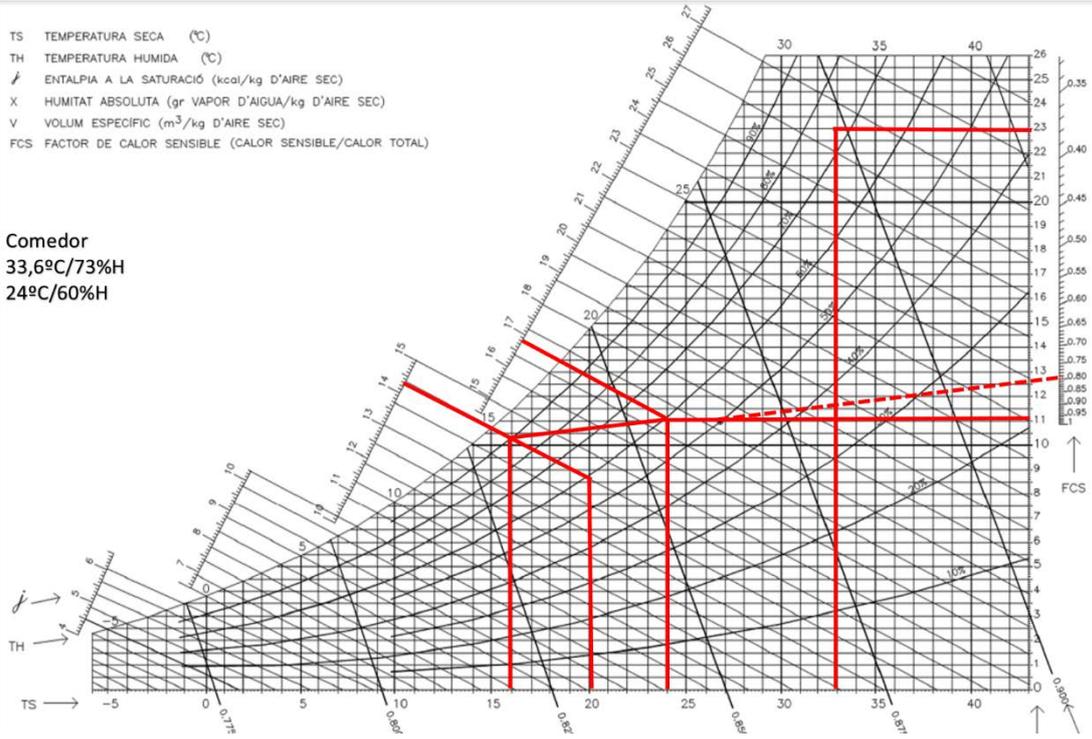
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	5.760,0 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	36.633,6
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
	=	kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	20.763,6
Perdida por aire de ventilación	=	36.633,6
Gran Calor total		57.397,2

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	57.397,2 / 492	= 116,7

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Comedor
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Comedor

Dimensiones local (m²) Superficie

492

78

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	17 Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	24	60	14
Diferencia	9,6		9

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	200	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	= 5.760,0
		m ²	X		m ³ /h.m ²	= 0,0
m³/h Ventilación						5.760,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. SO	120,0	0,2	347	8.330,1
Vidrio doble ord. SE	99,5	0,2	44	875,5
Vidrio doble ord. NE	47,0	0,2	44	414,0
Ganancia total Solar Cristales =		9.619,6 (A)		

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
Techo	100	391,9	0,41	13,1	2.104,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		2.104,6 (B)			

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	10,9	1,2	3,0	39,4	
NO ventana interior	47,4	1,0	5,0	225,3	
NO	10,2	1,0	3,0	29,0	
NO	40,4	1,0	3,0	115,1	
NE	70,6	1,0	3,0	201,1	
Suelo	491,9	0,7	4,7	1.671,4	
Techo	100,0	1,0	0,0	0,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		2.281,3 C			

CALOR INTERNO						
Personas	200		X	70	=	14.000,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	5.902,20	W	X	1,00	=	5.902,2
Calor Interno =		19.902,2 (D)				

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 33.907,7
Factor de seguridad:	10 %		= 3.390,8
		Calor sensible local	= 37.298,4
Calor Sensible efectivo local =		37.298,4 (E)	

CALOR LATENTE			
Personas	200	X	47
Calor Latente efectivo local =		9.400,0 (F)	
Calor Total efectivo local = E+F		46.698,4	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	5.760,0 m ³ /h	9,6 °C	0,24 BF	1,2	= 15.925,2
		Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 7.962,6			
Latente: (t	5.760,0 m ³ /h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	= 37.324,8

Conclusion			
Calor Sensible local	37.298,4		
Calor sensible ventilación	7.962,6		
Calor total sensible	45.261,1		
Calor Latente local	9.400,0		
Calor latente ventilación	37.324,8		
Calor total latente	46.724,8		
Gran Calor Total (frig/h) =	91.985,9	0,5	
Carga específica (frig/h·m²) =	187,0		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	46.698,4
	9.400,0		37.298,4		
Calor Total local =	46.698,4				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,80
	37.298,4		46.698,4		
Factor de calor sensible=	0,80				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,4
Diferencia de entalpia	2,4
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	19.457,7 m ³ /kg
	46.698,4		2,4		
Caudal de aire de climatización=	19.457,7 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	19 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	21	60	
Diferencia	21,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	9,1	1,0	3,0	26,0
SE	20,0	1,0	3,0	57,1
NO interior	14,7	1,2	0,0	0,0
NO exterior	5,3	0,7	21,2	80,0
NE ventana	0,8	2,9	21,2	46,1
NE	4,3	0,7	21,2	65,0
Suelo	15,6	0,7	4,7	53,0
Techo	15,6	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		327,2	C	

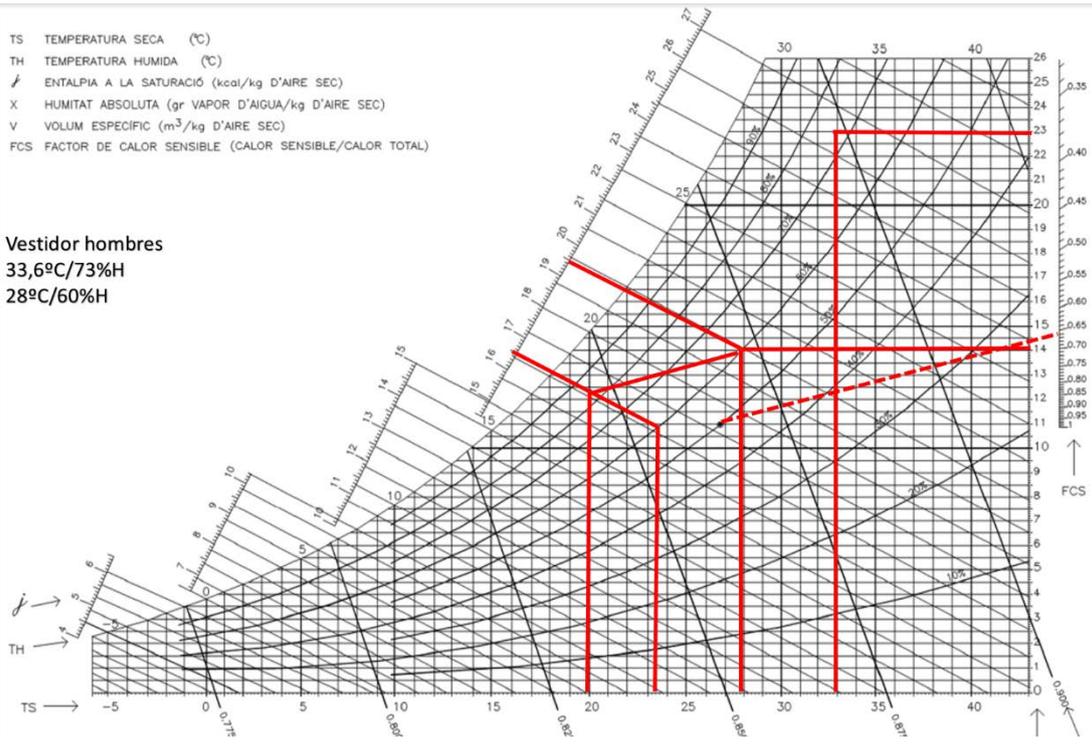
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	57,6 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	366,336
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	327,1852
Perdida por aire de ventilación	=	366,336
Gran Calor total		693,5212

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	693,5212 /	16 = 44,45649

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Vestidor homes
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Vestidor hombres

Dimensiones local (m²) Superficie

16

82

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	19,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	2 personas	X	28,8 m ³ /h.pers	=		57,6
	m ²	X	m ³ /h.m ²	=		0,0
m³/h Ventilación						57,6

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	0,8	0,10	44	3,3
Ganancia total Solar Cristales =		3,3	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	5,3	0,73	4,2	16,3
NE	300	4,3	0,73	5,3	16,7
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		33,0	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	9,1	0,95	0,0	0,0	
SE	20,0	0,95	0,0	0,0	
NO interior	14,7	1,20	0,0	0,0	
Suelo	15,6	0,73	11,7	132,7	
Techo	15,6	0,95	-4,0	-59,3	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		73,4	C		

CALOR INTERNO						
Personas	1	X	52	=		52,0
Potencia		W	1	=		0,0
Luces	126	W	1	=		126,4
Calor Interno =		178,4	(D)			

CALOR SENSIBLE			
	Subtotal	=	288,1
Factor de seguridad:	10 %	=	28,8
	Calor sensible local	=	316,9
Calor Sensible efectivo local =		316,9	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	2	X	81	=	162,0
Calor Latente efectivo local =		162,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		478,9			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN						
Sensible:	57,6 m ³ /h	5,6 °C	0,24 BF	1,2	=	92,9
					Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	46,4
Latente: (t	57,6 m ³ /h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	=	373,2

Conclusion

Calor Sensible local	316,9
Calor sensible ventilación	46,4
Calor total sensible	363,4
Calor Latente local	162,0
Calor latente ventilación	373,2
Calor total latente	535,2
Gran Calor Total (frig/h) =	898,6
Carga específica (frig/h·m²) =	57,6

Calor total local

$$\begin{array}{rclclcl} & \text{Calor Latente local} & + & \text{Calor Sensible local} & = & 478,9 \\ & 162,0 & & 316,9 & & \\ \text{Calor Total local} = & \mathbf{478,9} & & & & \end{array}$$

Factor de calor sensible

$$\begin{array}{rclclcl} & \text{Calor sensible local} & / & \text{Calor total local} & = & 0,66 \\ & 316,9 & & 478,9 & & \\ \text{Factor de calor sensible} = & \mathbf{0,66} & & & & \end{array}$$

Entalpia

Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16,5
Diferencia de entalpia	3
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23,5

Caudal de aire de climatización

$$\begin{array}{rclclcl} \text{Calor total local} & / & \text{entalpia} & = & 159,6 & \text{m}^3/\text{kg} \\ 478,9 & & 3 & & & \\ \text{Caudal de aire de climatización} = & \mathbf{159,6} & \text{m}^3/\text{kg} & & & \end{array}$$

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	19 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	21	60	
Diferencia	21,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	9,0	1,0	3,0	25,7
NO vestibulo	9,6	1,0	5,0	45,6
NO basura	10,6	1,0	11,0	110,4
SE int	14,7	1,2	0,0	0,0
SE ext	5,3	0,7	21,2	80,0
NE	8,9	0,7	21,2	133,4
NE ventana	0,7	2,9	21,2	45,2
Suelo	15,3	0,7	4,7	52,1
Techo	15,3	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		492,3	C	

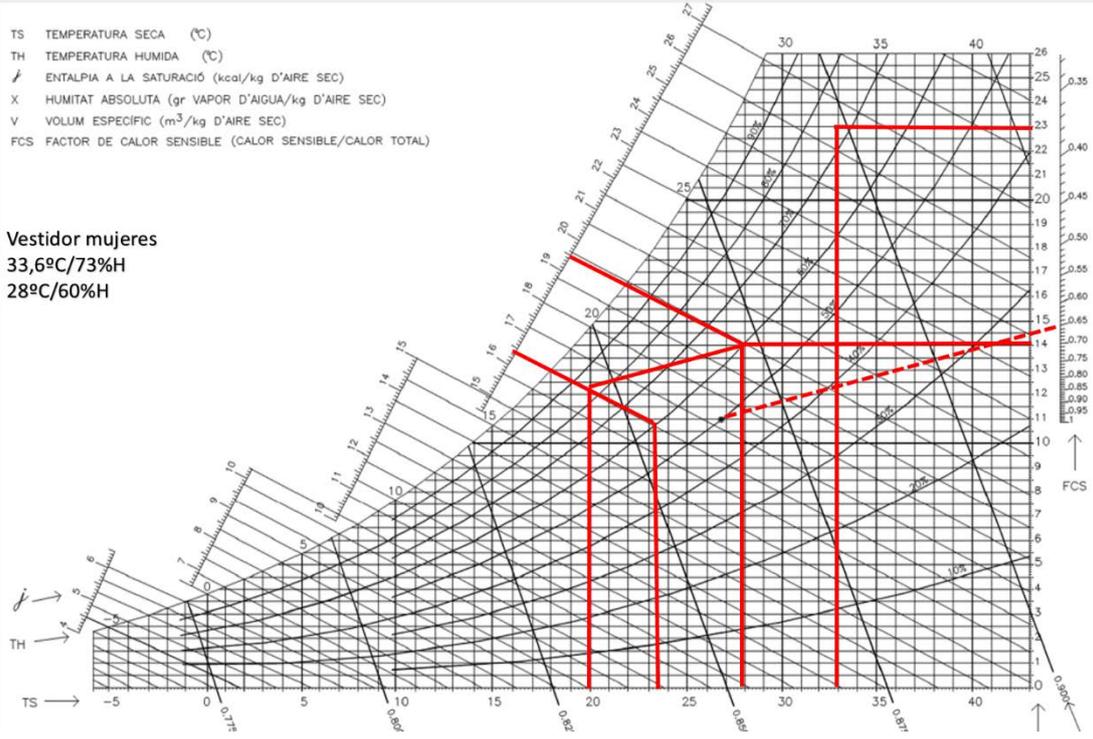
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	57,6 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	366,336
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	492,295
Perdida por aire de ventilación	=	366,336
Gran Calor total		858,631

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	858,631 /	15 = 56,04641

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Vestidor mujeres
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Vestidor mujeres

Dimensiones local (m²) Superficie

15

86

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	19,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	2	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 57,6
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						57,6

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	0,7	0,10	44	3,2
Ganancia total Solar Cristales =		3,2	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	5,3	0,73	4,2	16,3
NE	300	0,7	0,73	5,3	2,8
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		19,1	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO vestibulo	9,6	0,95	0,0	0,0
NO basura	10,6	0,95	0,0	0,0
NO	14,7	1,20	0,0	0,0
Suelo	15,3	0,73	11,7	130,3
Techo	15,3	0,95	-4,0	-58,2
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		72,1	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1	X	52	=	52,0	
Potencia		W	1	=	0,0	
Luces	124	W	1	=	124,1	
Calor Interno =		176,1	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 270,6
Factor de seguridad:	10 %		= 27,1
		Calor sensible local	= 297,6
Calor Sensible efectivo local =		297,6	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	2	X	81	= 162,0
Calor Latente efectivo local =		162,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		459,6		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	57,6 m3/h	5,6 °C	0,24 BF	1,2	= 92,9
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 46,4					
Latente: (t	57,6 m3/h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	= 373,2

Conclusion			
Calor Sensible local	297,6		
Calor sensible ventilación	46,4		
Calor total sensible	344,1		
Calor Latente local	162,0		
Calor latente ventilación	373,2		
Calor total latente	535,2		
Gran Calor Total (frig/h) =	879,3	0,4	
Carga específica (frig/h·m2) =	57,4		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	459,6
	162,0		297,6		
Calor Total local =	459,6				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,65
	297,6		459,6		
Factor de calor sensible=	0,65				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16,4
Diferencia de entalpia	3,1
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23,5

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	148,3 m³/kg
	459,6		3,1		
Caudal de aire de climatización=	148,3 m³/kg				



CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12 Tº deseada	21	
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,0	1,0	11,0	136,1
SE	11,0	1,0	3,0	31,4
NO	11,0	0,7	21,2	165,7
NE	13,0	0,7	21,2	196,0
NE	2,1	2,9	21,2	126,0
Suelo	13,8	0,7	4,7	46,9
Techo	13,8	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		702,2	C	

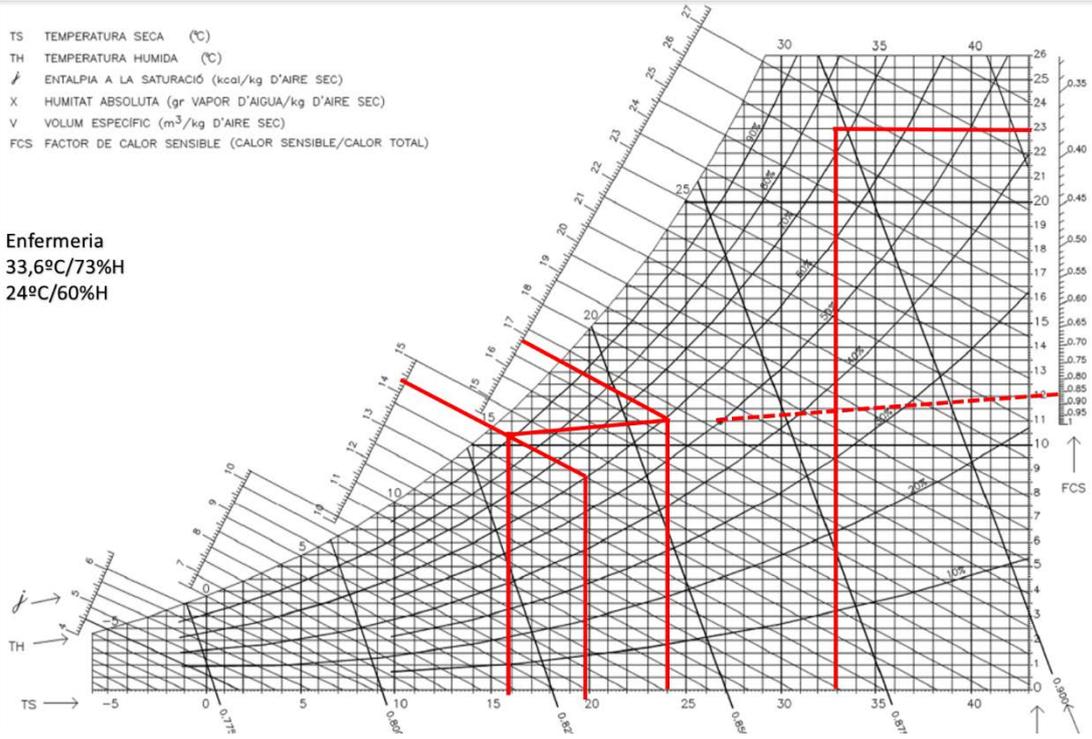
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	144 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	915,84
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	702,17
Perdida por aire de ventilación	=	915,84
Gran Calor total		1618,01

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	1618,006 /	14 = 117,16

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Enfermeria
33,6°C/73%H
24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Enfermería

Dimensiones local (m²) Superficie

14

90

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	Superficie	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	24	60	11	
Diferencia	9,6		12	

AIRE EXTERIOR						
	2	personas	X	72	m3/h.pers	= 144,0
Ventilación		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						144,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	2,1	0,10	44	9,0
Ganancia total Solar Cristales =		9,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300,0	11,0	0,73	4,2	33,8
NE	300,0	13,0	0,73	5,3	50,4
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			84,1	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,0	0,70	4,0	36,5
SE	11,0	0,70	4,0	30,8
Suelo	13,8	0,73	7,7	77,2
Techo	13,8	1,20	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			144,5	C

CALOR INTERNO						
		Personas	2	X	70	= 140,0
		Potencia		X	1	= 0,0
		Luces	145,01	X	1,00	= 145,0
Calor Interno =			285,0	(D)		

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 522,6
Factor de seguridad:	10 %		= 52,3
Calor sensible local			= 574,9
Calor Sensible efectivo local =		574,9	(E)

CALOR LATENTE					
	2	Personas	X	47	= 94,0
Calor Latente efectivo local =		94,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F			668,9		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	144,0 m3/h	9,6 °C	0,24 BF	1,2	= 398,1
					Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 199,1
Latente: (t	144,0 m3/h	12 g/kg	0,6 BF	1,2	= 1.244,2

Conclusion		
Calor Sensible local	574,9	
Calor sensible ventilación	199,1	
Calor total sensible	774,0	
Calor Latente local	94,0	
Calor latente ventilación	1.244,2	
Calor total latente	1.338,2	
Gran Calor Total (frig/h) =	2.112,1	0,4
Carga especifica (frig/h·m2) =	152,9	

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	94,0		574,9	668,9
Calor Total local =	668,9			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	574,9		668,9	0,86
Factor de calor sensible=	0,86			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsion °C	8
Minima temperatura impulsion	16
Entalpia de la temperatura deseada	19,8
Entalpia de la temperatura minima impulsion	14,6
Diferencia de entalpia	5,2
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsion	20

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	668,9		5,2	128,6 m ³ /kg
Caudal de aire de climatización=	128,6 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	14 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	9,0	1,0	-3,0	-25,6
SE	12,4	1,0	0,0	0,0
NO	28,1	2,2	2,0	123,6
NE	9,0	1,0	0,0	0,0
Suelo	12,5	0,7	4,7	42,6
Techo	12,5	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		140,6	C	

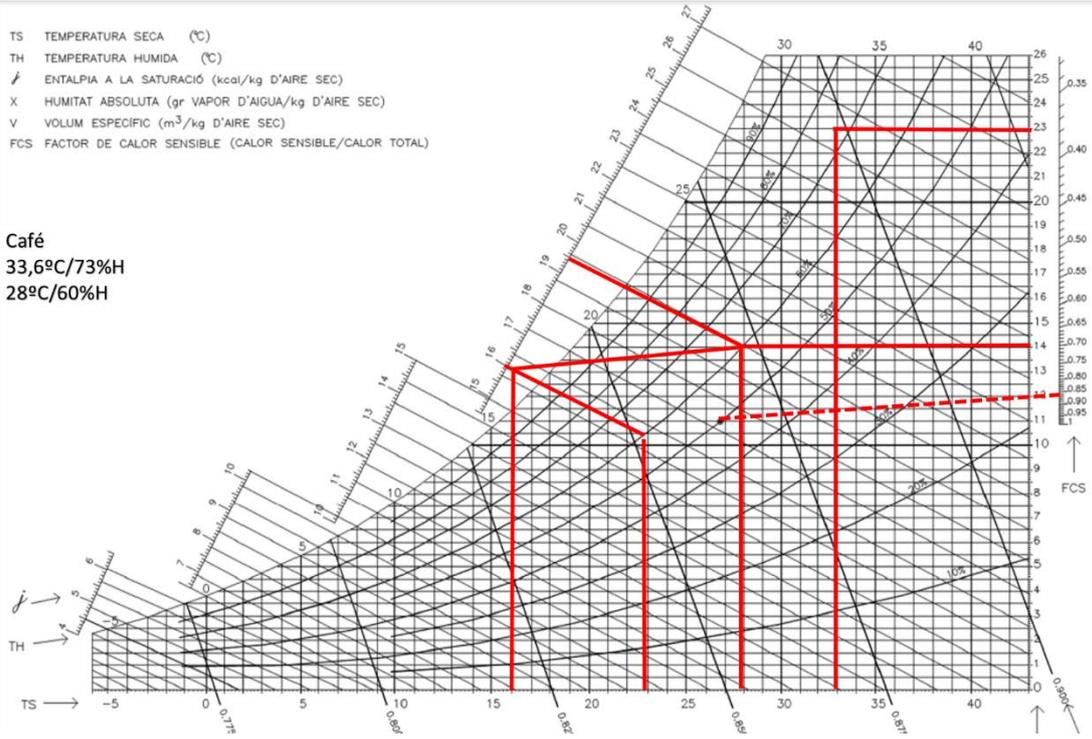
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	157,248
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	140,574
Perdida por aire de ventilación	=	157,248
Gran Calor total		297,822

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	297,822 /	13 = 23,76872

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Café
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Café

Dimensiones local (m²) Superficie

13

94

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	14,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	1	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 28,8
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN				
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp
				0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	9,0	1,0	-4,0	-34,2
SE	12,4	1,0	0,0	0,0
NO	28,1	2,2	0,0	0,0
NE	9,0	1,0	0,0	0,0
Suelo	12,5	0,7	11,7	106,6
Techo	12,5	1,0	-4,0	-47,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		24,8	C	

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	52	=	52,0
Potencia		W	X		=	0,0
Luces	376	W	X	1	=	375,9
Calor Interno =		427,9	(D)			

CALOR SENSIBLE			
			Subtotal = 452,7
Factor de seguridad:	10 %		= 45,3
			Calor sensible local = 498,0
Calor Sensible efectivo local =		498,0	(E)

CALOR LATENTE			
Personas	1	X	81 = 81,0
Calor Latente efectivo local =		81,0	(F)
Calor Total efectivo local = E+F		579,0	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	28,8 m3/h	5,6 °C	0,24 BF	1,2 = 46,4
				Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 23,2
Latente: (t	28,8 m3/h	9 g/kg	0,6 BF	1,2 = 186,6

Conclusion

Calor Sensible local	498,0	
Calor sensible ventilación	23,2	
Calor total sensible	521,2	
Calor Latente local	81,0	
Calor latente ventilación	186,6	
Calor total latente	267,6	
Gran Calor Total (frig/h) =	788,8	0,7
Carga especifica (frig/h·m2) =	63,0	

Calor total local

Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	579,0
81,0		498,0		
Calor Total local =		579,0		

Factor de calor sensible

Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,86
498,0		579,0		
Factor de calor sensible=		0,86		

Entalpia

Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsion °C	8
Minima temperatura impulsion	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsion	16,0
Diferencia de entalpia	3,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsion	23

Caudal de aire de climatización

Calor total local	/	entalpia	=	165,4	m ³ /kg
579,0		3,5			
Caudal de aire de climatización=		165,4		m³/kg	

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23 Tº deseada	16
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	16	60	
Diferencia	16,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	22,4	3,5	16,2	1272,8
SE cocina	18,1	1,0	-5,0	-85,8
SE comedor	44,0	1,0	-5,0	-209,0
NO baño	25,8	1,0	-2,0	-49,0
NO escalera	24,2	1,0	0,0	0,0
NO limpieza	11,4	1,0	6,0	64,8
NE	22,4	1,0	6,0	127,9
Suelo	88,0	0,7	4,7	299,2
Techo	88,0	1,0	0,0	0,0
Perdida por transmisión		1420,9	C	

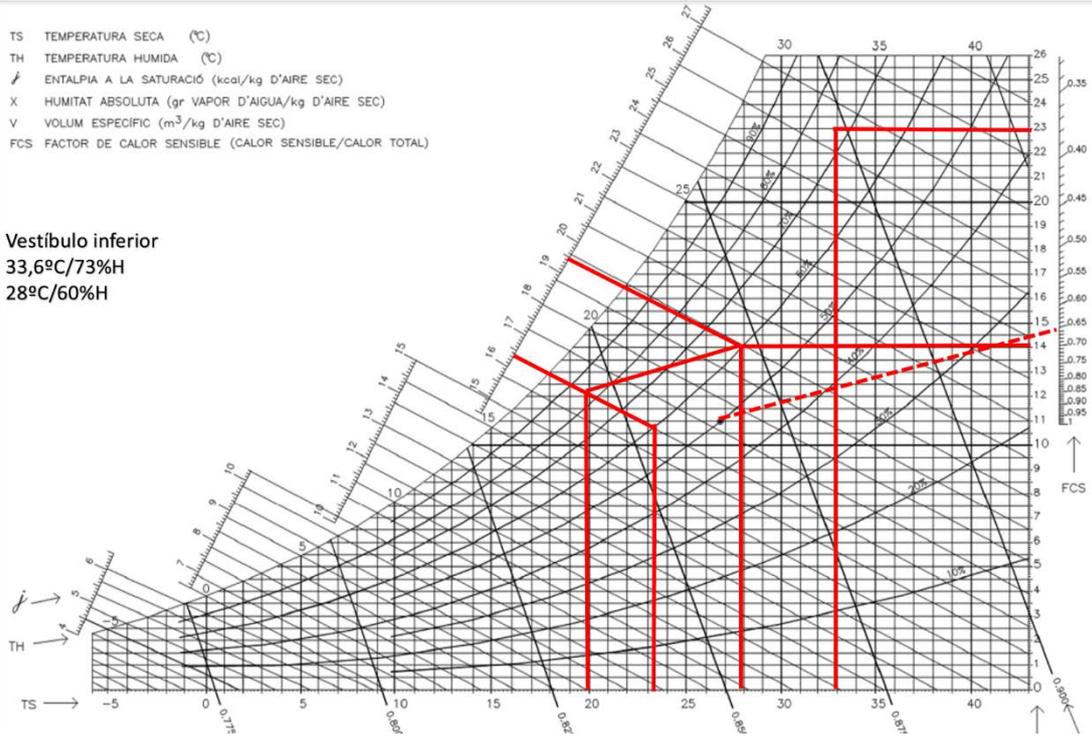
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	864 m ³ /h	x	16,2 °C	x	0,3	4199,04
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	1420,851
Perdida por aire de ventilación	=	4199,04
Gran Calor total		5619,891

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	5619,891 /	88 = 63,83338

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Vestibulo inferior
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Vestibulo inferior

Dimensiones local (m²) Superficie

88

98

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	24,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR					
Ventilación	30 personas	X	28,8 m3/h.pers	=	864,0
	m2	X	m3/h.m2	=	0,0
m3/h Ventilación					864,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. SO	22,4	0,2	347	1.557,8
Ganancia total Solar Cristales =		1.557,8 (A)		

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN				
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp
				Kcal/h
				0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0 (B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE cocina	18,1	1,0	0,0	0,0
SE comedor	44,0	1,0	-4,0	-167,2
NO baño	25,8	1,0	0,0	0,0
NO escalera	24,2	1,0	0,0	0,0
NO limpieza	11,4	1,0	0,0	0,0
NE	22,4	1,0	0,0	0,0
Suelo	88,0	0,7	11,7	749,1
Techo	88,0	1,0	-4,0	-334,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		247,3 C		

CALOR INTERNO					
Personas	30	X	52	=	1.560,0
Potencia		W		=	0,0
Luces	528	W	1	=	528,2
Calor Interno =					2.088,2 (D)

CALOR SENSIBLE			
	Subtotal	=	3.893,3
Factor de seguridad:	10 %	=	389,3
	Calor sensible local	=	4.282,7
Calor Sensible efectivo local =		4.282,7 (E)	

CALOR LATENTE			
Personas	30	X	81
Calor Latente efectivo local =		2.430,0 (F)	
Calor Total efectivo local = E+F		6.712,7	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	864,0 m3/h	5,6 °C	0,24 BF	1,2	
				=	1.393,5
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =				696,7	
Latente: (t	864,0 m3/h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	
				=	5.598,7

Conclusion			
Calor Sensible local	4.282,7		
Calor sensible ventilación	696,7		
Calor total sensible	4.979,4		
Calor Latente local	2.430,0		
Calor latente ventilación	5.598,7		
Calor total latente	8.028,7		
Gran Calor Total (frig/h) =	13.008,1	0,4	
Carga específica (frig/h·m²) =	147,8		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	2.430,0		4.282,7	6.712,7
Calor Total local =	6.712,7			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	4.282,7		6.712,7	0,64
Factor de calor sensible=	0,64			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16,4
Diferencia de entalpia	3,1
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23,3

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	6.712,7		3,1	2.165,4 m ³ /kg
Caudal de aire de climatización=	2.165,4 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,0	0,7	18,2	168,3
SE	6,5	1,0	2,0	12,3
NO	13,0	0,7	18,2	168,3
NE	6,5	1,2	0,0	0,0
Suelo	8,0	0,7	4,7	27,2
Techo	8,0	1,4	0,0	0,0
Perdida por transmisión		376,2	C	

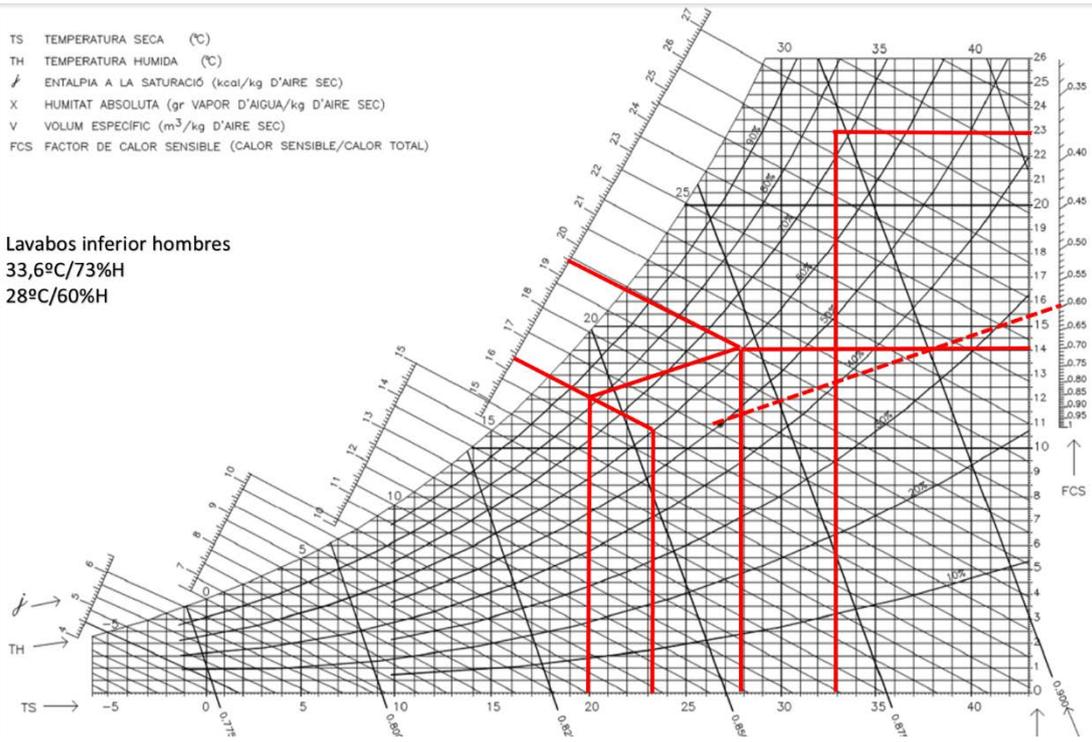
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	86,4 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	471,744
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	376,1538
Perdida por aire de ventilación	=	471,744
Gran Calor total		847,8978

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	847,8978 / 8	= 105,8549

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabos inferior hombres
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo inferior hombres

Dimensiones local (m²) Superficie

8

102

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	24,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	3 personas	X	28,8 m ³ /h.pers	=	86,4	
	m ²	X	m ³ /h.m ²	=	0,0	
m³/h Ventilación					86,4	

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0 (A)		

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	5,5	0,73	4,2	16,9
SO	300	13,0	0,73	6,4	60,8
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			77,7 (B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SE	6,5	0,95	0,0	0,0	
NE	13,0	1,20	0,0	0,0	
Suelo	8,0	0,73	11,7	68,2	
Techo	8,0	1,00	-4,0	-32,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			36,1 C		

CALOR INTERNO						
Personas	3	X	52	=	156,0	
Potencia		W		=	0,0	
Luces	65	W	1	=	64,9	
Calor Interno =			220,9 (D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 334,7
Factor de seguridad:	10 %		= 33,5
		Calor sensible local	= 368,2
Calor Sensible efectivo local =		368,2 (E)	

CALOR LATENTE			
Personas	3	X	81 = 243,0
Calor Latente efectivo local =		243,0 (F)	
Calor Total efectivo local = E+F		611,2	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	86,4 m ³ /h	5,6 °C	0,24 BF	1,2 = 139,3
				Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 69,7
Latente: (t	86,4 m ³ /h	9 g/kg	0,6 BF	1,2 = 559,9

Conclusion			
Calor Sensible local	368,2		
Calor sensible ventilación	69,7		
Calor total sensible	437,8		
Calor Latente local	243,0		
Calor latente ventilación	559,9		
Calor total latente	802,9		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.240,7	0,4	
Carga específica (frig/h·m²) =	154,9		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	611,2
	243,0		368,2		
Calor Total local =	611,2				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,60
	368,2		611,2		
Factor de calor sensible=	0,60				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16,4
Diferencia de entalpia	3,1
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23,3

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	197,2 m ³ /kg
	611,2		3,1		
Caudal de aire de climatización=	197,2 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23	Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	18	60		
Diferencia	18,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,0	1,2	0,0	0,0
SE	6,5	1,0	2,0	12,3
NO	13,1	0,7	18,2	169,5
NE	6,5	1,0	2,0	12,3
Suelo	8,1	0,7	4,7	27,5
Techo	8,1	1,4	0,0	0,0
Perdida por transmisión		221,7	C	

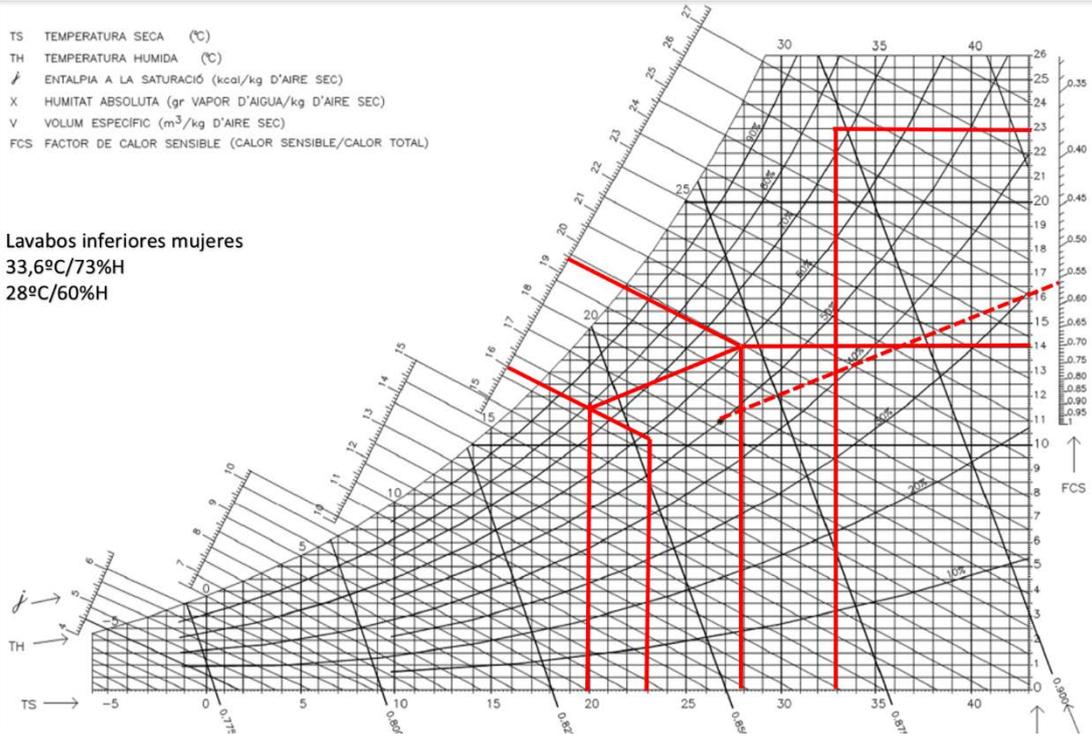
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	86,4 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	471,744
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)			kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=		221,7125
Perdida por aire de ventilación	=		471,744
Gran Calor total			693,4565

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)			kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	693,4565	/	8 = 85,71773

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabos inferiores mujeres
33,6°C/73%H
28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo inferior mujeres

Dimensiones local (m²) Superficie

8

106

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	24,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	3 personas	X	28,8 m ³ /h.pers	=	86,4	
	m ²	X	m ³ /h.m ²	=	0,0	
m³/h Ventilación					86,4	

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	6,5	0,73	4,2	19,9
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		19,9	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SE	6,5	0,95	0,0	0,0	
SO	13,0	1,20	0,0	0,0	
NE	13,0	1,20	0,0	0,0	
Suelo	8,1	0,73	11,7	68,8	
Techo	8,1	1,00	-4,0	-32,4	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		36,5	C		

CALOR INTERNO						
Personas	3	X	52	=	156,0	
Potencia		X		=	0,0	
Luces	66	X	1	=	65,5	
Calor Interno =		221,5	(D)			

CALOR SENSIBLE			
	Subtotal	=	277,9
Factor de seguridad:	10 %	=	27,8
	Calor sensible local	=	305,7
Calor Sensible efectivo local =		305,7	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	3	X	81	=	243,0
Calor Latente efectivo local =		243,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		548,7			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN						
Sensible:	86,4 m ³ /h	5,6 °C	0,24 BF	1,2	=	139,3
					Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	69,7
Latente: (t	86,4 m ³ /h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	=	559,9

Conclusion			
Calor Sensible local	305,7		
Calor sensible ventilación	69,7		
Calor total sensible	375,4		
Calor Latente local	243,0		
Calor latente ventilación	559,9		
Calor total latente	802,9		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.178,3	0,3	
Carga específica (frig/h·m2) =	145,6		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	548,7
	243,0		305,7		
Calor Total local =	548,7				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,56
	305,7		548,7		
Factor de calor sensible=	0,56				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16,0
Diferencia de entalpia	3,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	156,8 m ³ /kg
	548,7		3,5		
Caudal de aire de climatización=	156,8 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23	Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	18	60		
Diferencia	18,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	7,9	1,2	0,0	0,0
NO	5,4	0,7	18,2	69,5
NE	7,9	1,2	0,0	0,0
SE	5,4	1,0	2,0	10,2
Suelo	4,2	0,7	4,7	14,1
Techo	4,2	1,4	0,0	0,0
Perdida por transmisión		93,8	C	

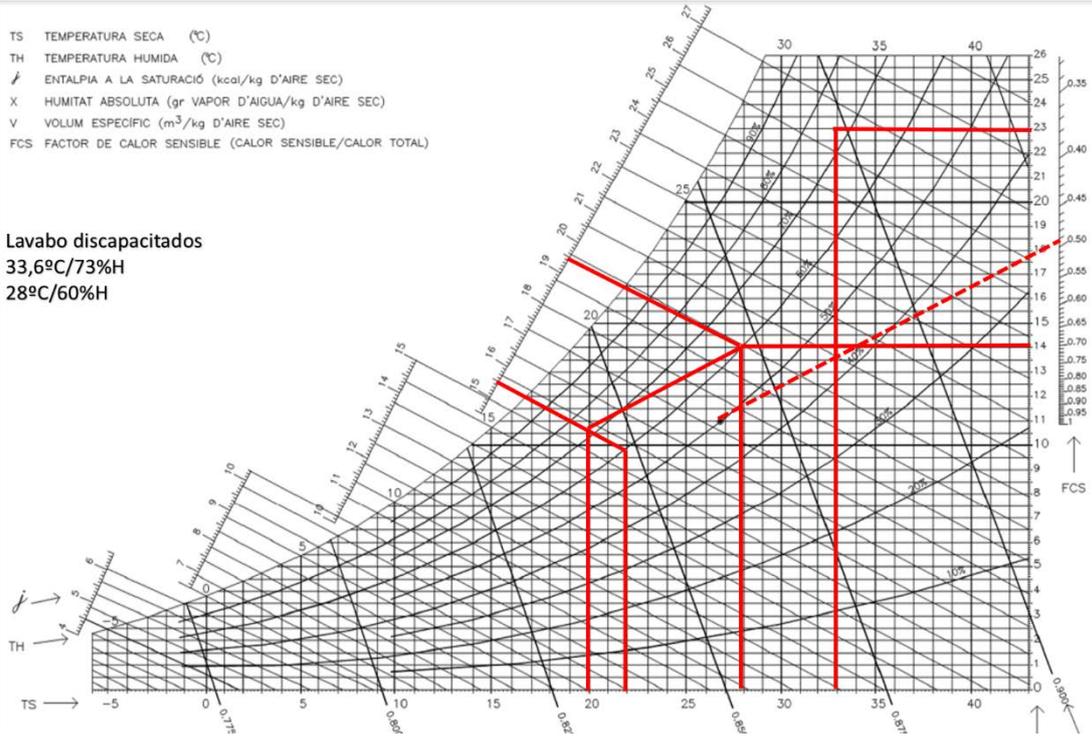
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR				
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce) kcal/h
Aire exterior	86,4 m ³ /h	x	18,2 °C	x 0,3 471,744
Perdida por aire de ventilación				

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)			kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=		93,78539
Perdida por aire de ventilación	=		471,744
Gran Calor total			565,5294

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)			kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	565,5294	/	4 = 136,2721

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabo discapacitados
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo discapacitados

Dimensiones local (m²) Superficie

4

110

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamier	24,00	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	3	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 86,4
		m2	X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						86,4

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	5,4	0,73	4,2	16,5
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		16,5	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	6,5	0,71	0,0	0,0
SO	13,0	1,20	0,0	0,0
SE	13,0	1,20	0,0	0,0
Suelo	4,2	0,73	11,7	35,3
Techo	4,2	1,00	-4,0	-16,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		18,7	C	

CALOR INTERNO						
Personas	3		X	52	=	156,0
Potencia		W	X		=	0,0
Luces	34	W	X	1	=	33,6
Calor Interno =		189,6	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 224,8
Factor de seguridad:	10 %		= 22,5
		Calor sensible local	= 247,3
Calor Sensible efectivo local =		247,3	(E)

CALOR LATENTE			
Personas	3	X	81 = 243,0
Calor Latente efectivo local =		243,0	(F)
Calor Total efectivo local = E+F		490,3	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	86,4 m3/h	5,6 °C	0,24 BF	1,2 = 139,3
				Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 69,7
Latente: (t	86,4 m3/h	9 g/kg	0,6 BF	1,2 = 559,9

Conclusion			
Calor Sensible local	247,3		
Calor sensible ventilación	69,7		
Calor total sensible	317,0		
Calor Latente local	243,0		
Calor latente ventilación	559,9		
Calor total latente	802,9		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.119,8	0,3	
Carga especifica (frig/h·m2) =	269,8		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	490,3
	243,0		247,3		
Calor Total local =	490,3				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,50
	247,3		490,3		
Factor de calor sensible=	0,50				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	15,5
Diferencia de entalpia	4
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	22

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	122,6 m ³ /kg
	490,3		4		
Caudal de aire de climatización=	122,6 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	8 Tº deseada	21	
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	31,0	1,0	0,0	0,0
SE	21,1	1,0	3,0	60,1
NO	21,1	1,0	0,0	0,0
NE	21,8	0,7	21,2	328,6
NE	9,2	3,4	21,2	663,9
Suelo	57,4	1,0	3,0	163,6
Techo	57,4	0,4	21,2	498,8
Perdida por transmisión		1714,9	C	

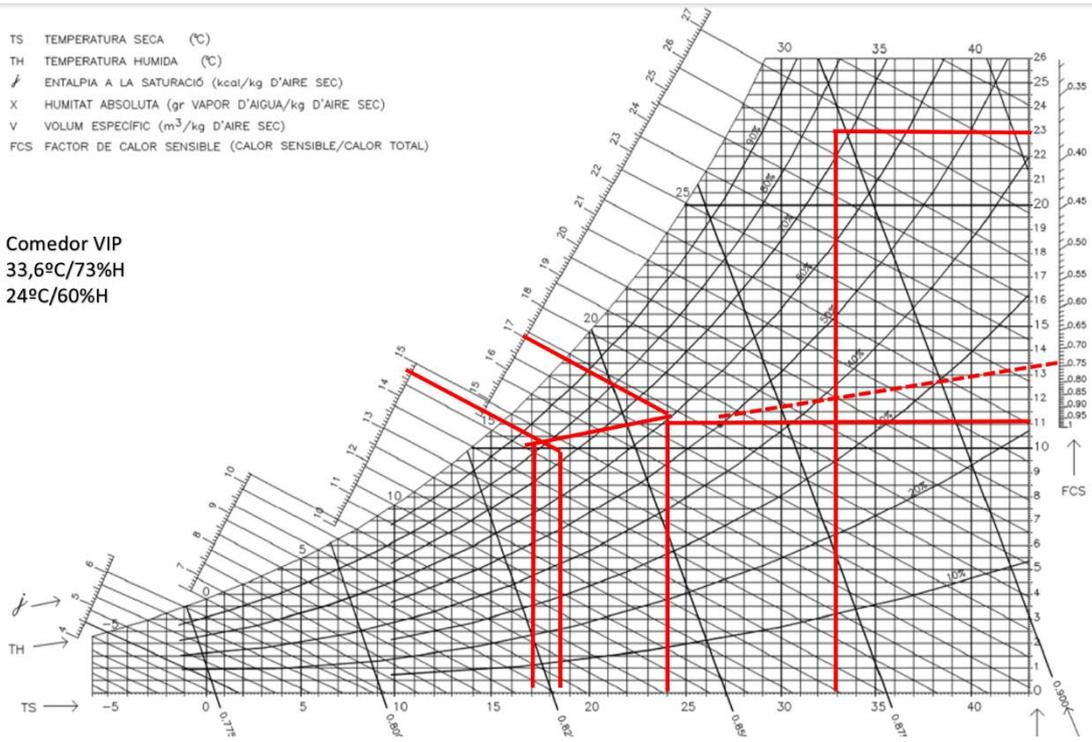
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	864 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	5495,04
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	1714,927
Perdida por aire de ventilación	=	5495,04
Gran Calor total		7209,967

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	7209,967 /	57 = 125,6311

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Comedor VIP
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Comedor vip

Dimensiones local (m²) Superficie

57

114

TEMPERATURAS					
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	8	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	33,6	73	23		
Interiores	24	60	11		
Diferencia	9,6		12		

AIRE EXTERIOR							
Ventilación	30	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	=	864,0
		m ²	X		m ³ /h.m ²	=	0,0
m³/h Ventilación							864,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	9,2	0,90	44	364,7
Ganancia total Solar Cristales =		364,7	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	21,8	0,73	5,3	84,5
Techo	100	57,4	0,41	13,3	312,9
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		397,4	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	31,0	0,95	0,0	0,0
SE	21,1	0,95	4,0	80,2
NO	21,1	0,95	0,0	0,0
Suelo	57,4	0,95	4,0	218,1
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		298,2	C	

CALOR INTERNO						
Personas	30		X	70	=	2.100,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	688,68	W	X	1,00	=	688,7
Calor Interno =		2.788,7	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 3.849,0
Factor de seguridad:	10 %		= 384,9
		Calor sensible local	= 4.233,9
Calor Sensible efectivo local =		4.233,9	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	30	X	47	= 1.410,0
Calor Latente efectivo local =		1.410,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		5.643,9		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	864,0	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	2.388,8
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =									1.194,4
Latente: (t	864,0	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	7.465,0

Conclusion			
Calor Sensible local	4.233,9		
Calor sensible ventilación	1.194,4		
Calor total sensible	5.428,3		
Calor Latente local	1.410,0		
Calor latente ventilación	7.465,0		
Calor total latente	8.875,0		
Gran Calor Total (frig/h) =	14.303,3	0,4	
Carga específica (frig/h·m2) =	249,2		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	5.643,9
	1.410,0		4.233,9		
Calor Total local =	5.643,9				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,75
	4.233,9		5.643,9		
Factor de calor sensible=	0,75				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,5
Diferencia de entalpia	2,3
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	17,5

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	2.453,9 m ³ /kg
	5.643,9		2,3		
Caudal de aire de climatización=	2.453,9				m³/kg

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	18,2	1,0	-3,0	-51,9
SE	18,8	0,7	18,2	242,7
NO	18,8	1,0	-3,0	-53,5
NE	15,2	0,7	18,2	196,1
NE	3,0	3,4	18,2	187,8
Suelo	31,1	1,0	0,0	0,0
Techo	31,1	0,4	18,2	231,9
Perdida por transmisión		753,1	C	

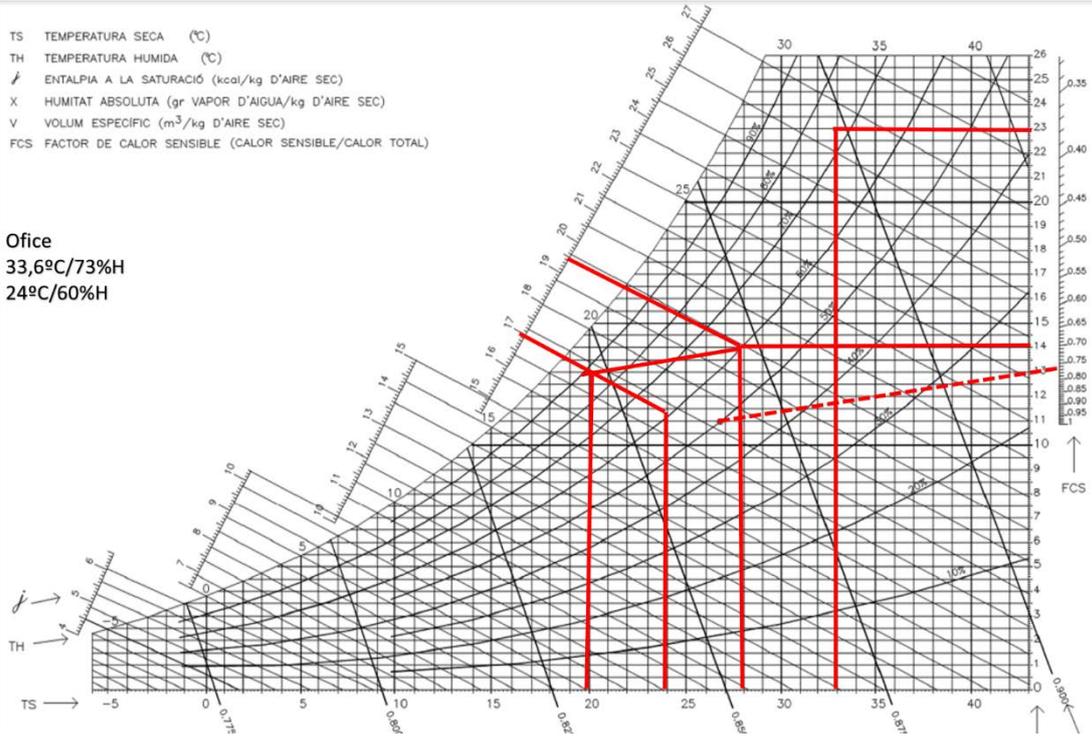
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	57,6 m³/h	x	18,2 ºC	x	0,3	314,496
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	753,0698
Perdida por aire de ventilación	=	314,496
Gran Calor total		1067,566

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	1067,566 /	31 = 34,34896

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Office
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Office

Dimensiones local (m²) Superficie

31

118

TEMPERATURAS					
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	33,6	73	23		
Interiores	28	60	14		
Diferencia	5,6		9		

AIRE EXTERIOR							
Ventilación	2	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	=	57,6
		m ²	X		m ³ /h.m ²	=	0,0
m³/h Ventilación							57,6

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR					
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h	
Vidrio doble ord. NE	3,0	0,9	44	120,2	
Ganancia total Solar Cristales =		120,2	(A)		

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	15,2	0,7	5,3	58,7
SE	300	18,8	0,7	13,6	186,4
Techo	100	31,1	0,4	13,3	169,5
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		414,6	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	18,2	1,0	-4,0	-69,2	
NO	18,8	1,0	-4,0	-71,4	
Suelo	31,1	1,0	0,0	0,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		-140,6	C		

CALOR INTERNO						
Personas	2		X	58	=	116,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	466,20	W	X	1,00	=	466,2
Calor Interno =		582,2	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 976,5
Factor de seguridad:	10 %		= 97,6
		Calor sensible local	= 1.074,1
Calor Sensible efectivo local =		1.074,1	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	2	X	163	=	326,0
Calor Latente efectivo local =		326,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		1.400,1			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	57,6	m ³ /h	5,6	°C	0,24	BF	1,2	=	92,9
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =						46,4			
Latente: (t	57,6	m ³ /h	9	g/kg	0,6	BF	1,2	=	373,2

Conclusion

Calor Sensible local	1.074,1	
Calor sensible ventilación	46,4	
Calor total sensible	1.120,6	
Calor Latente local	326,0	
Calor latente ventilación	373,2	
Calor total latente	699,2	
Gran Calor Total (frig/h) =	1.819,8	0,6
Carga específica (frig/h·m2) =	58,6	

Calor total local

Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	1.400,1
326,0		1.074,1		
Calor Total local =		1.400,1		

Factor de calor sensible

Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,77
1.074,1		1.400,1		
Factor de calor sensible=		0,77		

Entalpia

Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	17
Diferencia de entalpia	2,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	24

Caudal de aire de climatización

Calor total local	/	entalpia	=	560,0	m ³ /kg
1.400,1		2,5			
Caudal de aire de climatización=		560,0			m³/kg

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	21	
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,7	1,0	0,0	0,0
SE	17,5	1,0	3,0	52,6
NO	17,5	1,2	0,0	0,0
NE	9,6	0,7	21,2	142,8
NE	4,1	0,7	21,2	60,3
Suelo	25,4	1,0	3,0	72,3
Techo	25,4	0,4	21,2	220,6
Perdida por transmisión		548,6	C	

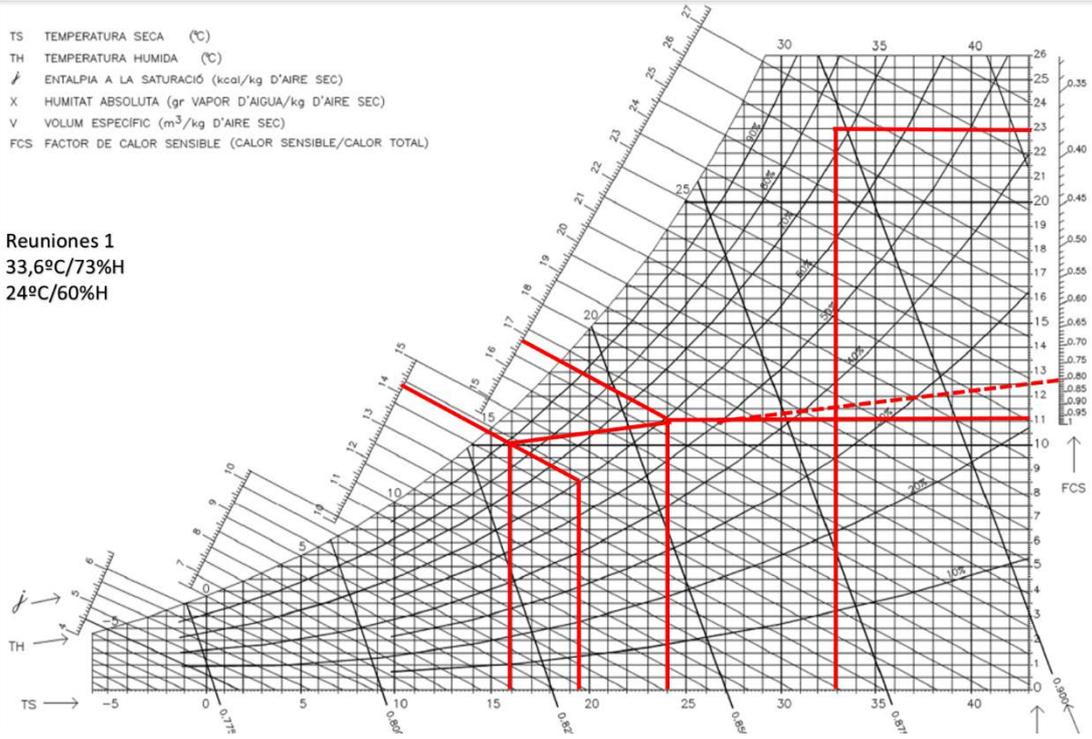
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR				
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce) kcal/h
Aire exterior	144 m ³ /h	x	21,2 °C	x 0,3 915,84
Perdida por aire de ventilación				

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	548,5518
Perdida por aire de ventilación	=	915,84
Gran Calor total		1464,392

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	1464,392 /	25 = 57,69865

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Reuniones 1
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Reuniones 1

Dimensiones local (m²)Superficie

25

122

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	24	60	11
Diferencia	9,6		12

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	5	personas	X	28,8	m ³ /h.pers =	144,0
		m ²	X		m ³ /h.m ² =	0,0
m³/h Ventilación						144,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	4,1	0,9	44	160,8
Ganancia total Solar Cristales =		160,8	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	9,6	0,7	5,3	37,2
Techo	100	25,4	0,4	13,3	138,4
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		175,6	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,7	1,0	4,0	54,7
SE	17,5	1,0	0,0	0,0
NO	17,5	1,2	0,0	0,0
Suelo	25,4	1,0	4,0	96,4
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		151,2	C	

CALOR INTERNO						
Personas	5		X	70	=	350,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	159,89	W	X	1,00	=	159,9
Calor Interno =		509,9	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 997,5
Factor de seguridad:	10 %		= 99,7
		Calor sensible local	= 1.097,2
Calor Sensible efectivo local =		1.097,2	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	5	X	47	=	235,0
Calor Latente efectivo local =		235,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		1.332,2			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	144,0	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	398,1
						Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =			199,1
Latente: (t	144,0	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	1.244,2

Conclusion			
Calor Sensible local	1.097,2		
Calor sensible ventilación	199,1		
Calor total sensible	1.296,3		
Calor Latente local	235,0		
Calor latente ventilación	1.244,2		
Calor total latente	1.479,2		
Gran Calor Total (frig/h) =	2.775,4	0,5	
Carga específica (frig/h·m2) =	109,4		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	235,0		1.097,2	1.332,2
Calor Total local =	1.332,2			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	1.097,2		1.332,2	0,82
Factor de calor sensible=	0,82			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,2
Diferencia de entalpia	2,6
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	19,5

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	1.332,2		2,6	512,4 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	512,4 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 T° deseada	21	
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,6	1,0	4,0	54,6
SE	13,9	1,2	0,0	0,0
NO	13,9	1,2	0,0	0,0
NE	9,6	0,7	21,2	142,4
NE	4,1	0,7	21,2	60,1
Suelo	16,6	1,0	3,0	47,2
Techo	16,6	0,4	21,2	143,9
Perdida por transmisión		448,3	C	

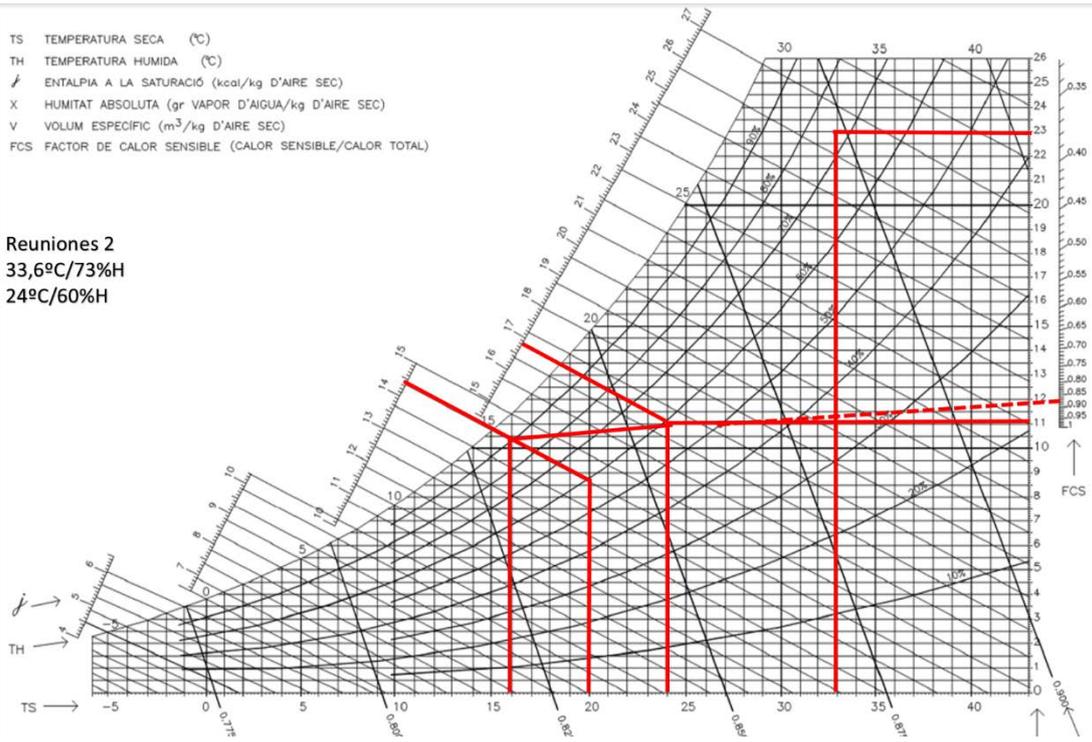
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	115,2 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	732,672
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	448,2733
Perdida por aire de ventilación	=	732,672
Gran Calor total		1180,945

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
Carga calor total / superficie local	1180,945 /	17 = 71,31312

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Reuniones 2
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Reuniones 2

Dimensiones local (m²) Superficie

17

126

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada 24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	24	60	11
Diferencia	9,6		12

AIRE EXTERIOR					
Ventilación	4	personas	X	28,8	m ³ /h.pers = 115,2
		m ²	X		m ³ /h.m ² = 0,0
m³/h Ventilación					115,2

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	4,1	0,9	44	160,4
Ganancia total Solar Cristales =		160,4	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	9,6	0,7	55,3	387,5
Techo	100	16,6	0,4	13,3	90,3
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		477,8	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	13,6	1,0	4,0	54,6	
SE	13,9	1,2	0,0	0,0	
NO	13,9	1,2	0,0	0,0	
Suelo	16,6	1,0	4,0	62,9	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		117,5	C		

CALOR INTERNO					
Personas	4	X	70	=	280,0
Potencia		W	X	1	= 0,0
Luces	104,33	W	X	1,00	= 104,3
Calor Interno =		384,3	(D)		

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 1.140,0
Factor de seguridad:	10 %		= 114,0
		Calor sensible local	= 1.254,0
Calor Sensible efectivo local =		1.254,0	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	4	X	47	= 188,0	
Calor Latente efectivo local =		188,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		1.442,0			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	115,2	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	318,5
								Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	159,3
Latente: (t	115,2	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	995,3

Conclusion		
Calor Sensible local	1.254,0	
Calor sensible ventilación	159,3	
Calor total sensible	1.413,3	
Calor Latente local	188,0	
Calor latente ventilación	995,3	
Calor total latente	1.183,3	
Gran Calor Total (frig/h) =	2.596,6	0,5
Carga específica (frig/h·m2) =	156,8	

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	188,0		1.254,0	1.442,0
Calor Total local =	1.442,0			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	1.254,0		1.442,0	0,87
Factor de calor sensible=	0,87			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,4
Diferencia de entalpia	2,4
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	1.442,0		2,4	600,8 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	600,8 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	21	60	
Diferencia	21,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,7	1,0	3,0	41,1
SE	21,1	1,2	0,0	0,0
NO	21,1	0,7	21,2	313,1
NE	9,6	0,7	21,2	143,1
NE Ventana	4,1	0,7	21,2	60,4
Suelo	25,1	1,0	3,0	71,5
Techo	25,1	0,4	21,2	218,1
Perdida por transmisión		847,3	C	

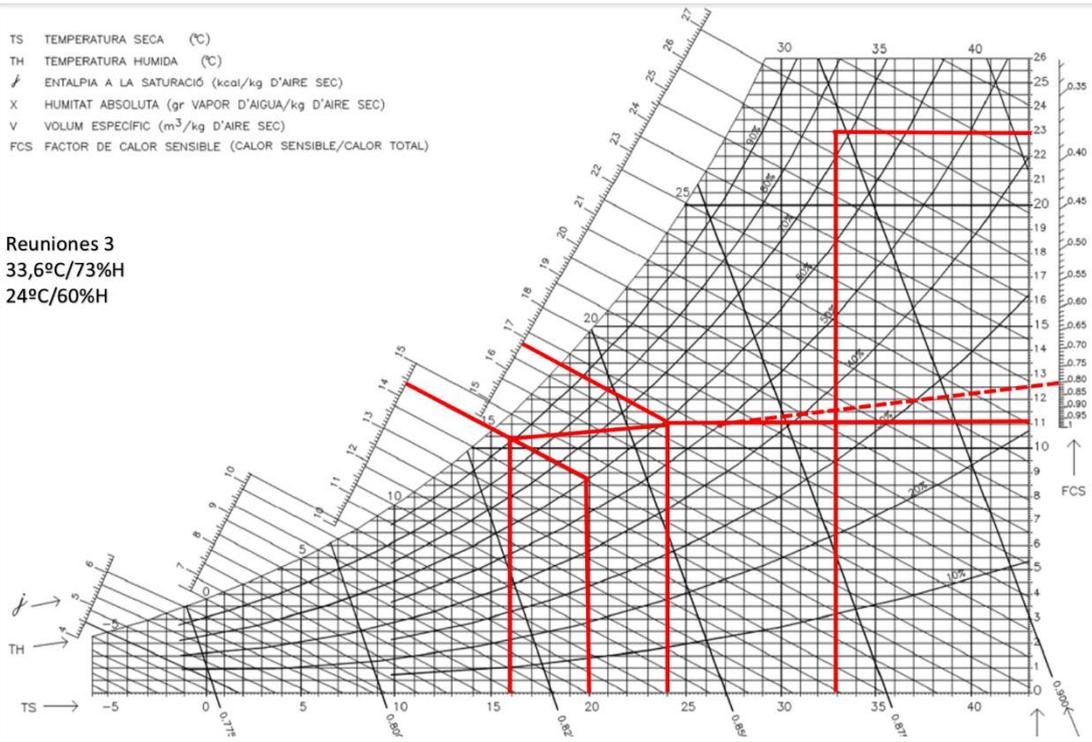
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	144 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	915,84
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	847,348
Perdida por aire de ventilación	=	915,84
Gran Calor total		1763,188

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	1763,188 / 25 =	70,27453

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Reuniones 3
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Reuniones 3

Dimensiones local (m²) Superficie

25

130

TEMPERATURAS					
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	33,6	73	23		
Interiores	24	60	11		
Diferencia	9,6				

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	5	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	= 144,0
		m ²	X		m ³ /h.m ²	= 0,0
m³/h Ventilación						144,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. NE	4,1	0,9	44	161,2
Ganancia total Solar Cristales =		161,2	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	300	9,6	0,7	5,3	37,3
NO	300	21,1	0,7	4,2	64,7
Techo	100	25,1	0,4	13,3	136,8
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		238,8	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	13,7	1,0	4,0	54,9	
SE	21,1	1,2	0,0	0,0	
Suelo	25,1	1,0	4,0	95,3	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		150,2	C		

CALOR INTERNO						
Personas	5	X	70	=	350,0	
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	158,07	W	X	1,00	=	158,1
Calor Interno =		508,1	(D)			

CALOR SENSIBLE					
			Subtotal	=	1.058,3
Factor de seguridad:			10 %	=	105,8
			Calor sensible local	=	1.164,1
Calor Sensible efectivo local =		1.164,1	(E)		

CALOR LATENTE					
Personas	5	X	47	=	235,0
Calor Latente efectivo local =		235,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		1.399,1			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	144,0	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	398,1
								Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	199,1
Latente: (t	144,0	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	1.244,2

Conclusion			
Calor Sensible local	1.164,1		
Calor sensible ventilación	199,1		
Calor total sensible	1.363,2		
Calor Latente local	235,0		
Calor latente ventilación	1.244,2		
Calor total latente	1.479,2		
Gran Calor Total (frig/h) =	2.842,3	0,5	
Carga específica (frig/h·m2) =	113,3		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	235,0		1.164,1	1.399,1
Calor Total local =	1.399,1			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	1.164,1		1.399,1	0,83
Factor de calor sensible=	0,83			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,4
Diferencia de entalpia	2,4
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	1.399,1		2,4	583,0 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	583,0 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	21	
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	30,2	0,7	21,2	454,2
SO ventana	12,1	3,9	21,2	997,9
SE	19,6	0,7	21,2	295,0
NO	19,6	1,0	0,0	0,0
NE	42,2	1,2	0,0	0,0
Suelo	74,4	1,0	0,0	0,0
Techo	74,4	0,4	21,2	646,6
Perdida por transmisión		2.393,8	C	

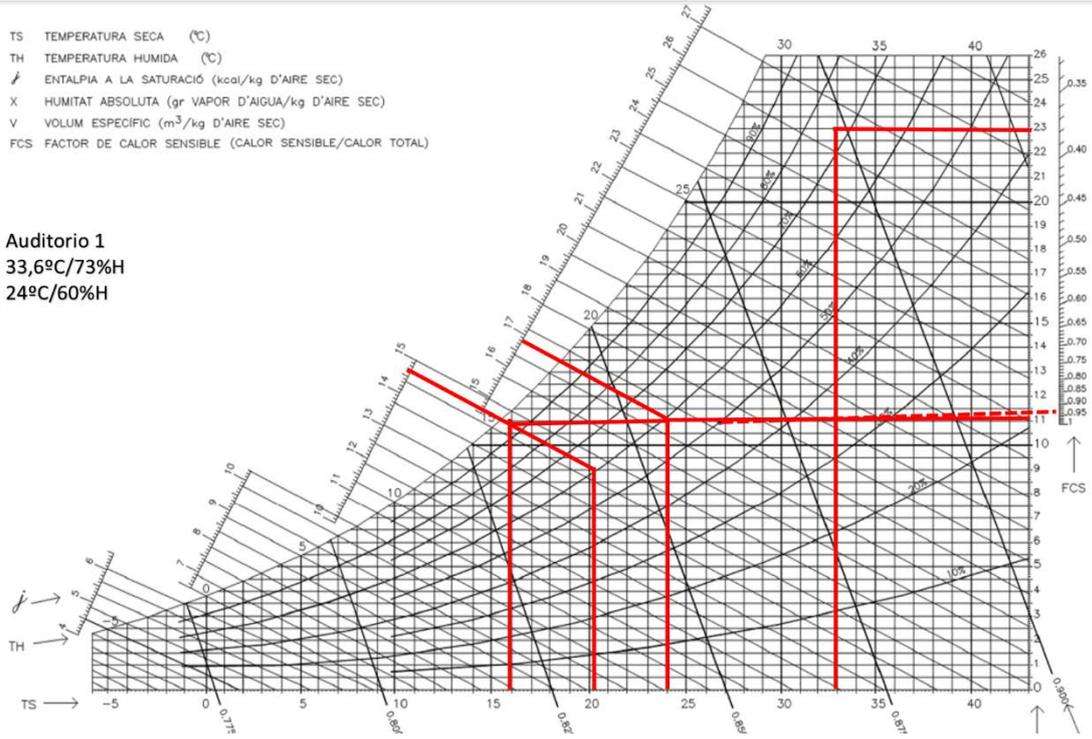
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	720 m³/h	x	21,2 ºC	x	0,3	4579,2
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	2.393,8
Perdida por aire de ventilación	=	4.579,2
Gran Calor total		6.973,0

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	6.973,0 / 74	= 93,7

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Auditorio 1
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Auditorio 1

Dimensiones local (m²) Superficie

74

134

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	24	60	11	
Diferencia	9,6		12	

AIRE EXTERIOR					
Ventilación	25	personas	X	28,8	m ³ /h.pers = 720,0
		m ²	X		m ³ /h.m ² = 0,0
m³/h Ventilación = 720,0					

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. SO	30,2	0,9	258	7.006,6
Ganancia total Solar Cristales = 7.006,6 (A)				

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	300	30,2	0,73	6,4	141,0
SE	300	19,6	0,73	13,6	194,6
Techo	100	74,4	0,41	13,3	405,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos = 741,2 (B)					

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NE	42,2	1,2	4,0	202,8
NO	19,6	1,0	0,0	0,0
Suelo	74,4	1,0	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos = 202,8 C				

CALOR INTERNO				
Personas	25	X	70	= 1.750,0
Potencia		W	1	= 0,0
Luces	781,10	W	1,00	= 781,1
Calor Interno = 2.531,1 (D)				

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 10.481,7
Factor de seguridad:	10	%	= 1.048,2
		Calor sensible local	= 11.529,9
Calor Sensible efectivo local = 11.529,9 (E)			

CALOR LATENTE				
Personas	25	X	30	= 750,0
Calor Latente efectivo local = 750,0 (F)				
Calor Total efectivo local = E+F = 12.279,9				

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN								
Sensible:	720,0	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	= 1.990,7
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 995,3								
Latente: (t	720,0	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	= 6.220,8

Conclusion			
Calor Sensible local	11.529,9		
Calor sensible ventilación	995,3		
Calor total sensible	12.525,2		
Calor Latente local	750,0		
Calor latente ventilación	6.220,8		
Calor total latente	6.970,8		
Gran Calor Total (frig/h) =	19.496,0	0,6	
Carga específica (frig/h·m2) =	262,1		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	750,0		11.529,9	12.279,9
Calor Total local =	12.279,9			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	11.529,9		12.279,9	0,94
Factor de calor sensible=	0,94			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,7
Diferencia de entalpia	2,1
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20,3

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	12.279,9		2,1	5.847,6 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	5.847,6 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	21
Condiciones	BS		%HR	
Exteriores	-0,2		73	
Interiores	21		60	
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	42,2	1,2	0,0	0,0
SE	21,4	0,7	21,2	321,4
NO	21,4	1,0	3,0	60,8
NE	42,2	1,0	3,0	120,4
Suelo	76,0	1,0	0,0	0,0
Techo	76,0	0,4	21,2	660,2
Perdida por transmisión		1162,8	C	

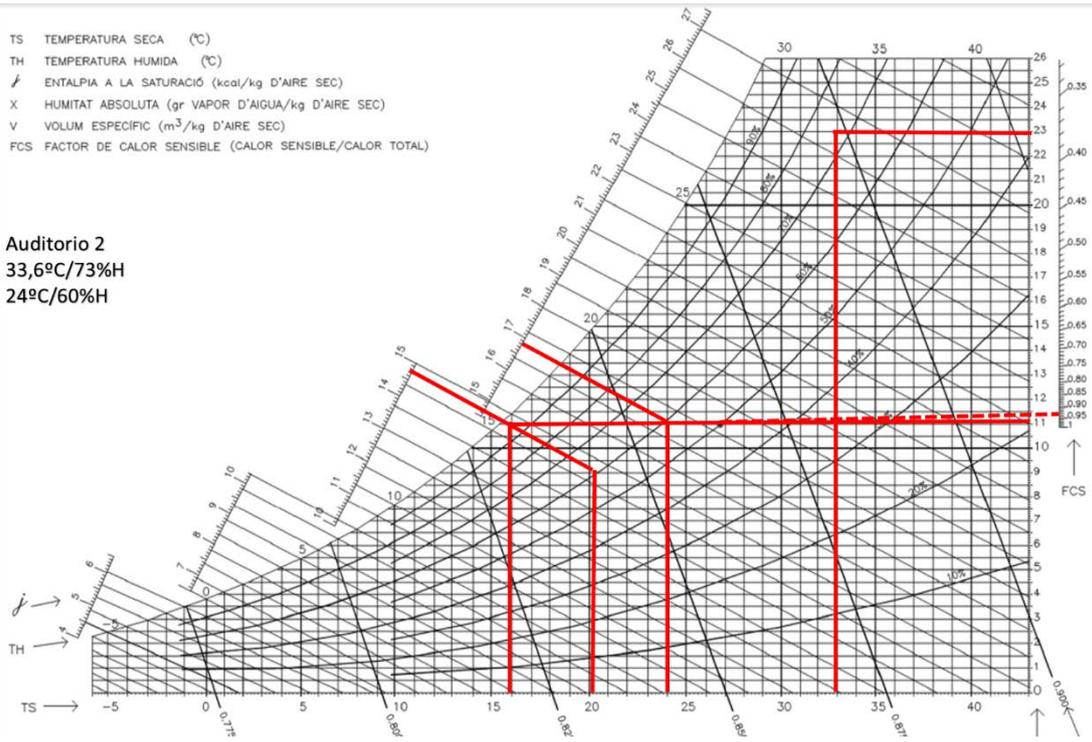
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	720 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	4579,2
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)			kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=		1162,763
Perdida por aire de ventilación	=		4579,2
Gran Calor total			5741,963

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)			kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	5741,963	/	76 = 75,60189

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Auditorio 2
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Auditorio 2

Dimensiones local (m²) Superficie

76

138

TEMPERATURAS					
Calculado según hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	33,6	73	23		
Interiores	24	60	11		
Diferencia	9,6		12		

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	25	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	= 720,0
		m ²	X		m ³ /h.m ²	= 0,0
m³/h Ventilación						720,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Ganancia total Solar Cristales = 0,0 (A)				

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	300	21,4	0,7	13,6	212,0
Techo	100	76,0	0,4	13,3	414,2
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos = 626,1 (B)					

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	42,2	1,2	0,0	0,0
NO	21,4	1,0	4,0	81,1
NE	42,2	1,0	2,0	80,3
Suelo	76,0	1,0	4,0	288,6
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos = 450,0 C				

CALOR INTERNO						
Personas	25		X	70	=	1.750,0
Potencia			X	1	=	0,0
Luces	797,48		X	1,00	=	797,5
Calor Interno =						2.547,5 (D)

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 3.623,6
Factor de seguridad:	10 %		= 362,4
		Calor sensible local	= 3.986,0
Calor Sensible efectivo local =			3.986,0 (E)

CALOR LATENTE				
Personas	25	X	30	= 750,0
Calor Latente efectivo local =				750,0 (F)
Calor Total efectivo local = E+F				4.736,0

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	720,0	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	1.990,7
								Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	995,3
Latente: (t	720,0	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	6.220,8

Conclusion			
Calor Sensible local	3.986,0		
Calor sensible ventilación	995,3		
Calor total sensible	4.981,3		
Calor Latente local	750,0		
Calor latente ventilación	6.220,8		
Calor total latente	6.970,8		
Gran Calor Total (frig/h) =	11.952,1	0,4	
Carga específica (frig/h·m2) =	157,4		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	4.736,0
	750,0		3.986,0		
Calor Total local =	4.736,0				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,84
	3.986,0		4.736,0		
Factor de calor sensible=	0,84				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,8
Diferencia de entalpia	2
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20,2

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	2.368,0 m ³ /kg
	4.736,0		2		
Caudal de aire de climatización=	2.368,0				m³/kg

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	35,3	1,0	-3,0	-100,5
SE	25,0	1,0	-3,0	-71,1
NO	25,0	1,0	2,0	47,4
NE	35,3	1,0	-3,0	-100,5
Suelo	57,9	1,0	2,0	110,0
Techo	115,8	0,4	18,2	863,7
Perdida por transmisión		748,9	C	

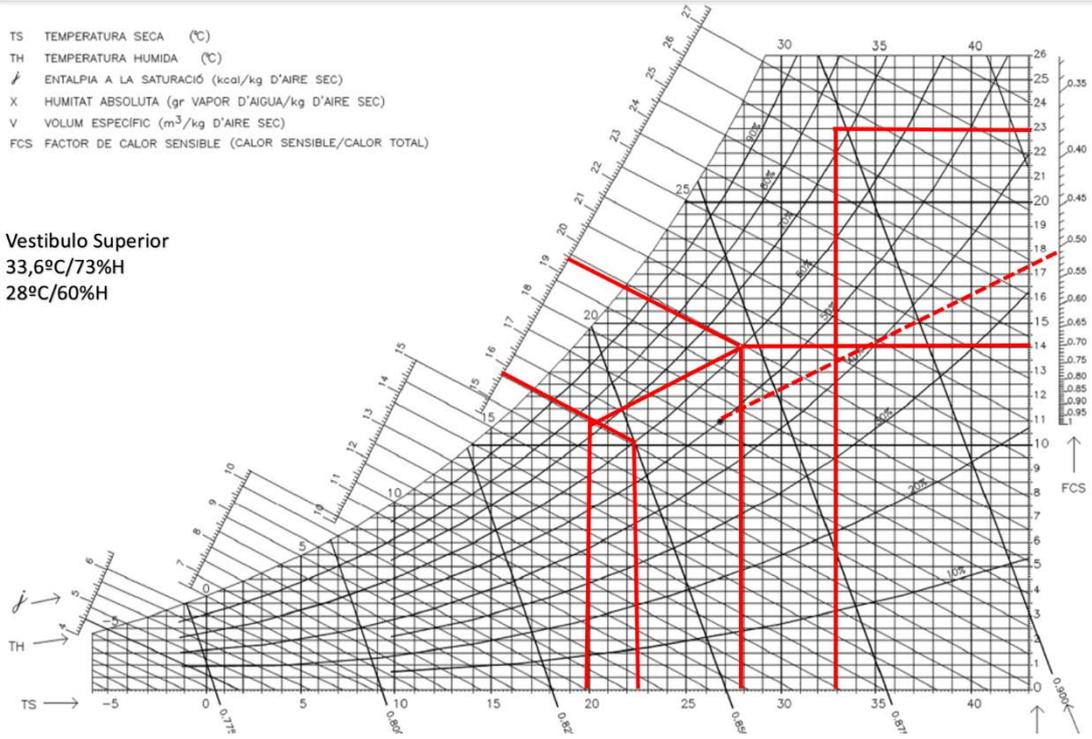
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	1152 m³/h	x	18,2 °C	x	0,3	6289,92
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	748,881
Perdida por aire de ventilación	=	6289,92
Gran Calor total		7038,801

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	7038,801 /	116 = 60,81038

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Vestibulo Superior
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Vestibulo superior

Dimensiones local (m²)Superficie

116

142

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12	Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	40	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	= 1.152,0
		m ²	X		m ³ /h.m ²	= 0,0
m³/h Ventilación						1.152,0

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
Techo	300	115,8	0,4	13,3	631,2
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		631,2	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h	
SO	35,3	1,0	-4,0	-134,1	
SE	25,0	1,0	-4,0	-94,8	
NO	25,0	1,0	0,0	0,0	
NE	35,3	1,0	-4,0	-134,1	
Suelo	57,9	1,0	0,0	0,0	
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		-363,0	C		

CALOR INTERNO						
Personas	40		X	52	=	2.080,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	694,50	W	X	1,00	=	694,5
Calor Interno =		2.774,5	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 3.042,7
Factor de seguridad:	10 %		= 304,3
		Calor sensible local	= 3.347,0
Calor Sensible efectivo local =		3.347,0	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	40	X	81	= 3.240,0
Calor Latente efectivo local =		3.240,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		6.587,0		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN								
Sensible:	1.152,0	m ³ /h	5,6	°C	0,24	BF	1,2	= 1.857,9
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 929,0								
Latente: (t	1.152,0	m ³ /h	9	g/kg	0,6	BF	1,2	= 7.465,0

Conclusion		
Calor Sensible local	3.347,0	
Calor sensible ventilación	929,0	
Calor total sensible	4.276,0	
Calor Latente local	3.240,0	
Calor latente ventilación	7.465,0	
Calor total latente	10.705,0	
Gran Calor Total (frig/h) =	14.980,9	0,3
Carga específica (frig/h·m2) =	129,4	

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	6.587,0
	3.240,0		3.347,0		
Calor Total local =	6.587,0				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,51
	3.347,0		6.587,0		
Factor de calor sensible=	0,51				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsion °C	8
Minima temperatura impulsion	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsion	15,7
Diferencia de entalpia	3,8
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsion	22,5

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	1.733,4 m³/kg
	6.587,0		3,8		
Caudal de aire de climatización=	1.733,4 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	10 Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	21	60	
Diferencia	21,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	13,3	0,7	21,2	199,8
SO ventana	5,6	3,9	21,2	463,0
SE	13,6	1,0	0,0	0,0
NO	18,9	1,2	0,0	0,0
NE	13,6	1,0	3,0	38,8
Suelo	23,5	1,0	0,0	0,0
Techo	23,5	0,4	21,2	204,5
Perdida por transmisión		906,1	C	

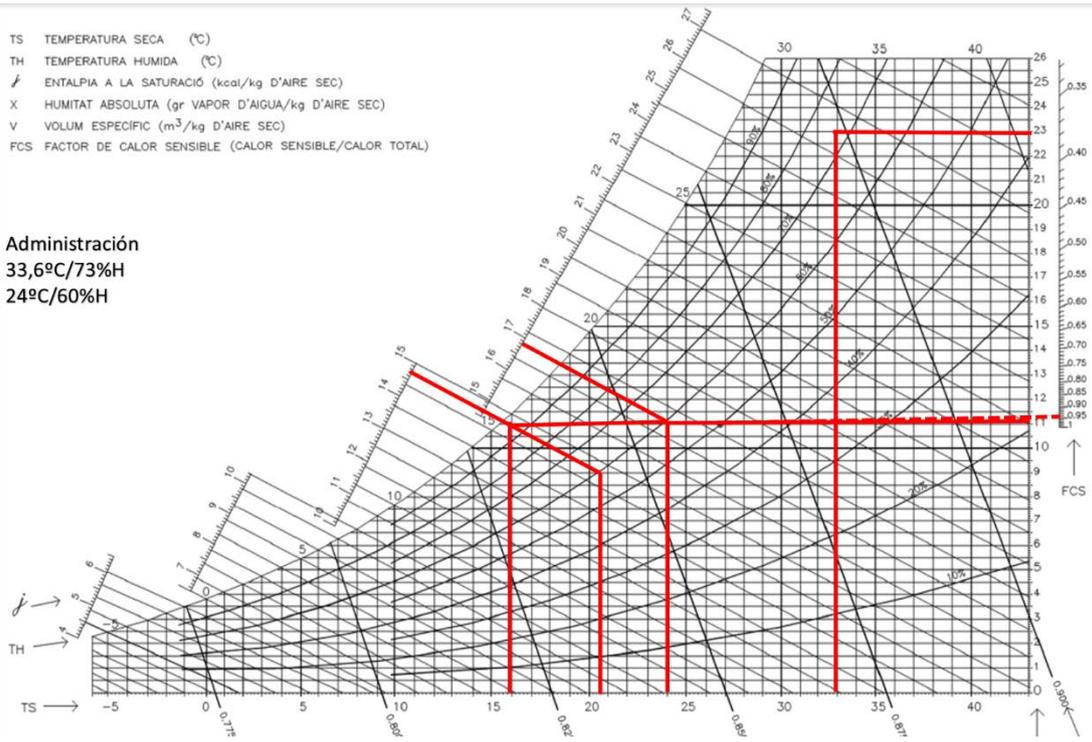
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	86,4 m³/h	x	21,2 ºC	x	0,3	549,504
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	906,1031
Perdida por aire de ventilación	=	549,504
Gran Calor total		1455,607

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	1455,607 /	24 = 61,86175

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Administración
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Administrativo

Dimensiones local (m²) Superficie

24

146

TEMPERATURAS					
Calculado según hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:	10	Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG		
Exteriores	33,6	73	23		
Interiores	24	60	11		
Diferencia	9,6		12		

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	3	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	= 86,4
		m ²	X		m ³ /h.m ²	= 0,0
m³/h Ventilación						86,4

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
Vidrio doble ord. SO	5,6	0,9	347	1.748,9
Ganancia total Solar Cristales =		1.748,9	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
Techo	100	23,5	0,4	13,3	128,3
SO	300	13,3	0,7	6,4	62,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		128,3	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	13,6	1,0	0,0	0,0
NO	18,9	1,2	0,0	0,0
NE	13,6	1,0	4,0	51,7
Suelo	23,5	1,0	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		51,7	C	

CALOR INTERNO						
Personas	3		X	70	=	210,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	148,24	W	X	1,00	=	148,2
Calor Interno =		358,2	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 2.287,2
Factor de seguridad:	10 %		= 228,7
		Calor sensible local	= 2.515,9
Calor Sensible efectivo local =		2.515,9	(E)

CALOR LATENTE				
Personas	3	X	47	= 141,0
Calor Latente efectivo local =		141,0	(F)	
Calor Total efectivo local = E+F		2.656,9		

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN								
Sensible:	86,4	m ³ /h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	= 238,9
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =						119,4		
Latente: (t	86,4	m ³ /h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	= 746,5

Conclusion			
Calor Sensible local	2.515,9		
Calor sensible ventilación	119,4		
Calor total sensible	2.635,3		
Calor Latente local	141,0		
Calor latente ventilación	746,5		
Calor total latente	887,5		
Gran Calor Total (frig/h) =	3.522,8	0,7	
Carga específica (frig/h·m2) =	149,7		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	141,0		2.515,9	2.656,9
Calor Total local =	2.656,9			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	2.515,9		2.656,9	0,95
Factor de calor sensible=	0,95			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,8
Diferencia de entalpia	2
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20,8

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	2.656,9		2	1.328,4 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	1.328,4 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23	Tº deseada	21
Condiciones	BS	%HR		
Exteriores	-0,2	73		
Interiores	21	60		
Diferencia	21,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	14,0	0,7	21,2	211,0
SE	13,6	1,2	0,0	0,0
NO	9,8	1,2	3,0	35,2
NO	3,9	1,2	3,0	14,1
NE	5,5	1,2	3,0	19,9
NE	8,5	1,0	3,0	24,2
Suelo	14,9	1,0	5,0	70,9
Techo	14,9	0,4	21,2	129,8
Perdida por transmisión		505,1	C	

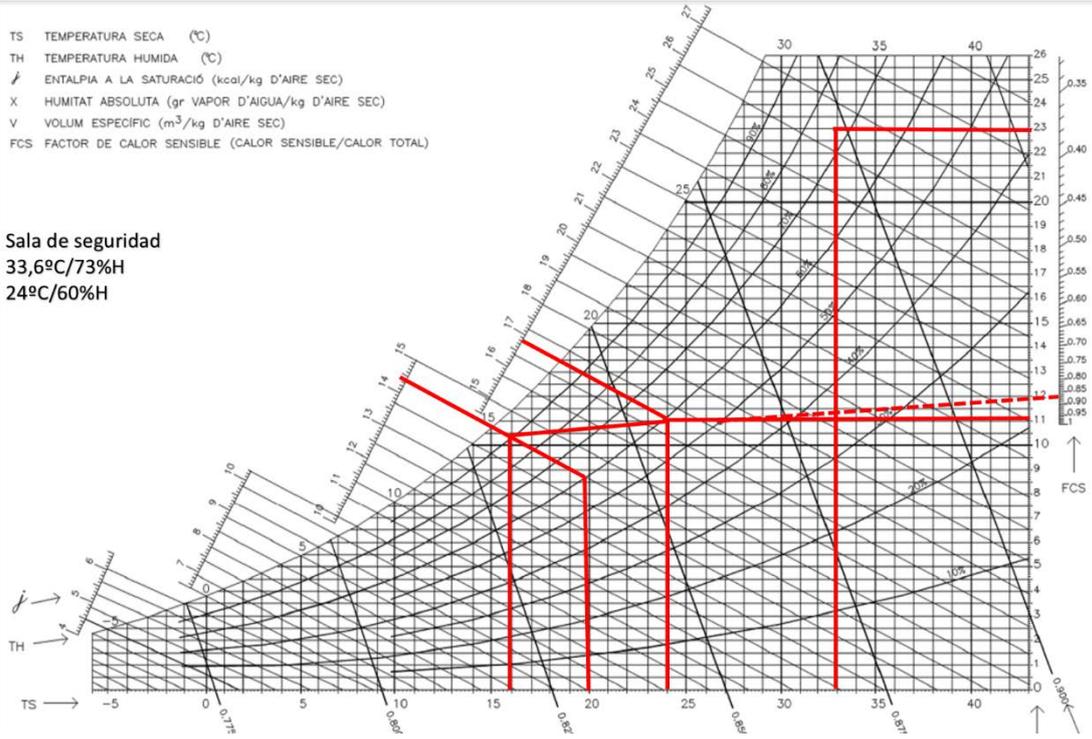
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	57,6 m ³ /h	x	21,2 °C	x	0,3	366,336
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	505,0618
Perdida por aire de ventilación	=	366,336
Gran Calor total		871,3978

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	871,3978 /	15 = 58,36556

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Sala de seguridad
 33,6°C/73%H
 24°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Sala seguridad

Dimensiones local (m²)

14,93 m²

150

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23 Tº deseada	24
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	24	60	11
Diferencia	9,6		12

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	2	personas	X	28,8	m3/h.pers =	57,6
		m2	X		m3/h.m2 =	0,0
m3/h Ventilación						57,6

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	300,0	14,0	0,73	6,4	65,5
Techo	100,0	14,9	0,41	13,3	81,4
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		146,9	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	13,6	1,2	0,0	0,0
NO	9,8	1,2	4,0	46,9
NO	3,9	1,2	4,0	18,8
NE	5,5	1,2	4,0	26,5
NE	8,5	1,0	4,0	32,3
Suelo	14,9	1,0	4,0	56,7
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		181,2	C	

CALOR INTERNO						
Personas	2		X	70	=	140,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	94,06	W	X	1,00	=	94,1
Calor Interno =		234,1	(D)			

CALOR SENSIBLE				
		Subtotal	=	562,2
Factor de seguridad:	10 %		=	56,2
		Calor sensible local	=	618,4
Calor Sensible efectivo local =		618,4	(E)	

CALOR LATENTE					
Personas	2	X	47	=	94,0
Calor Latente efectivo local =		94,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		712,4			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	57,6	m3/h	9,6	°C	0,24	BF	1,2	=	159,3
						Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =	79,6		
Latente: (t	57,6	m3/h	12	g/kg	0,6	BF	1,2	=	497,7

Conclusion			
Calor Sensible local	618,4		
Calor sensible ventilación	79,6		
Calor total sensible	698,0		
Calor Latente local	94,0		
Calor latente ventilación	497,7		
Calor total latente	591,7		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.289,7	0,5	
Carga específica (frig/h·m2) =	86,4		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	94,0		618,4	712,4
Calor Total local =	712,4			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	618,4		712,4	0,87
Factor de calor sensible=	0,87			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	24
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	16
Entalpia de la temperatura deseada	16,8
Entalpia de la temperatura minima impulsión	14,5
Diferencia de entalpia	2,3
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	20

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	712,4		2,3	309,7 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	309,7 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	6 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	3,9	0,7	18,2	50,4
SE	6,6	1,0	-3,0	-18,8
NO	6,6	1,2	0,0	0,0
NE	3,9	1,2	0,0	0,0
Suelo	2,9	1,0	2,0	5,5
Techo	2,9	0,4	18,2	21,5
Perdida por transmisión		58,5	C	

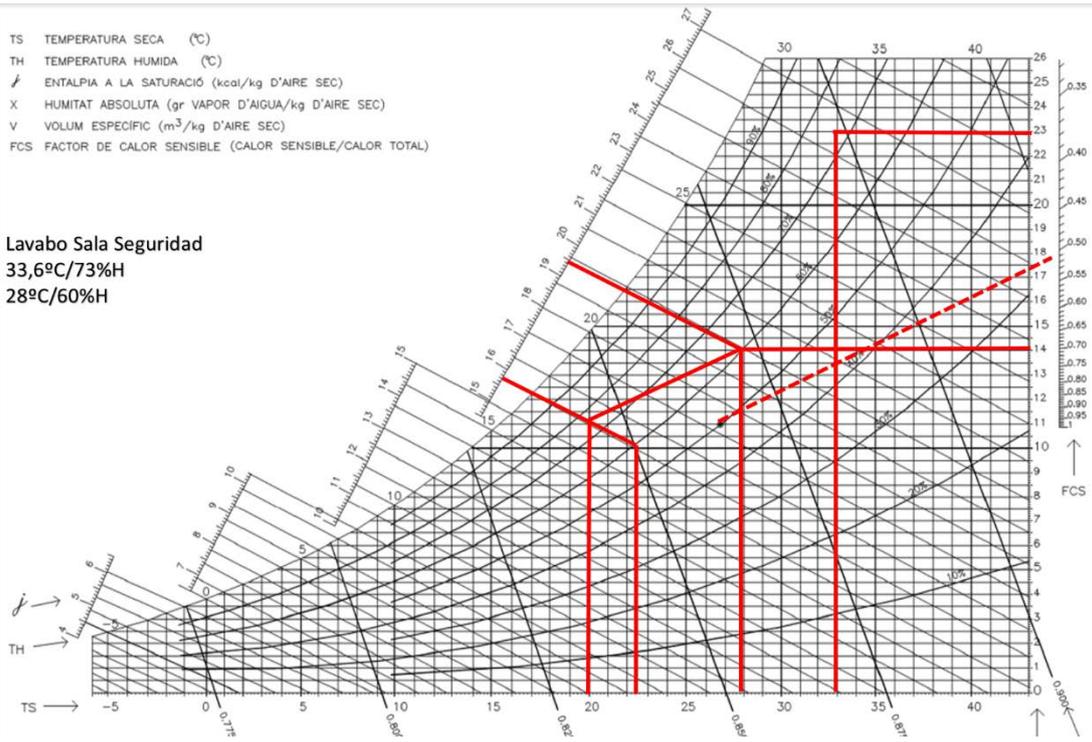
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	157,248
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	58,54836
Perdida por aire de ventilación	=	157,248
Gran Calor total		215,7964

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	215,7964 / 3 =	74,92929

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabo Sala Seguridad
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo seguridad

Dimensiones local (m²)

2,88

154

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	23 Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	28	60	14
Diferencia	5,6		9

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	1	personas	X	28,8	m3/h.pers =	28,8
		m2	X		m3/h.m2 =	0,0
m3/h Ventilación						28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	300,0	3,9	0,73	4,2	12,0
Techo	100,0	2,9	0,41	13,3	15,7
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			27,7	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	6,6	1,0	-4,0	-25,1
NO	6,6	1,2	0,0	0,0
NE	3,9	1,2	0,0	0,0
Suelo	2,9	1,0	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			-25,1	C

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	52	=	52,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	23,33	W	X	1,00	=	23,3
Calor Interno =			75,3	(D)		

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 77,9
Factor de seguridad:	10 %		= 7,8
		Calor sensible local	= 85,7
Calor Sensible efectivo local =		85,7	(E) 70

CALOR LATENTE					
Personas	1	X	81	=	81,0
Calor Latente efectivo local =		81,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		166,7			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	28,8	m3/h	5,6	°C	0,24	BF	1,2	=	46,4
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =						23,2			
Latente: (t	28,8	m3/h	9	g/kg	0,6	BF	1,2	=	186,6

Conclusion			
Calor Sensible local	85,7		
Calor sensible ventilación	23,2		
Calor total sensible	108,9		
Calor Latente local	81,0		
Calor latente ventilación	186,6		
Calor total latente	267,6		
Gran Calor Total (frig/h) =	376,5	0,3	
Carga específica (frig/h·m²) =	130,7		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	81,0		85,7	166,7
Calor Total local =	166,7			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	85,7		166,7	0,51
Factor de calor sensible=	0,51			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	15,7
Diferencia de entalpia	3,8
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	22,5

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	166,7		3,8	43,9 m ³ /kg
Caudal de aire de climatización=	43,9 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	12,2	0,7	18,2	157,0
SE	4,9	1,0	0,0	0,0
SE	2,7	1,0	0,0	0,0
NO	9,0	0,7	18,2	115,9
NE	8,8	1,2	0,0	0,0
NE	4,3	1,0	0,0	0,0
Suelo	11,3	1,4	0,0	0,0
Techo	11,3	0,4	18,2	84,4
Perdida por transmisión		357,3	C	

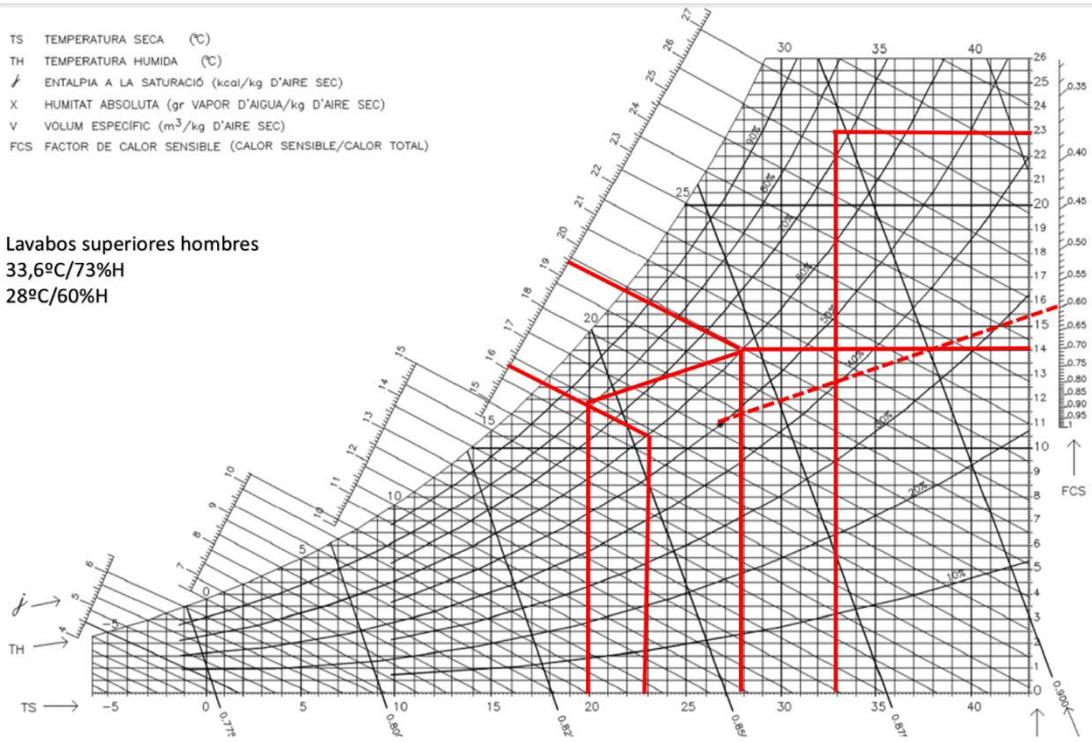
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	115,2 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	628,992
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	357,3079
Perdida por aire de ventilación	=	628,992
Gran Calor total		986,2999

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	986,2999 /	11 = 87,206

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabos superiores hombres
33,6°C/73%H
28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo superior hombres

Dimensiones local (m²)

11,31

158

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:		12 Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR						
	4	personas	X	28,8	m3/h.pers	= 115,2
Ventilación	m2		X		m3/h.m2	= 0,0
m3/h Ventilación						115,2

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	300	12,2	0,73	6,4	56,8
NO	300	9,0	0,73	4,2	27,5
Techo	100	11,3	0,41	13,3	61,7
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			145,9	(B)	

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	7,6	1,0	0,0	0,0
NE	8,8	1,2	0,0	0,0
NE	4,3	1,0	0,0	0,0
Suelo	11,3	1,4	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =			0,0	C

CALOR INTERNO						
	Personas	4	X	52		= 208,0
	Potencia		X	1		= 0,0
	Luces	91,61	X	1,00		= 91,6
Calor Interno =		299,6	(D)			

CALOR SENSIBLE			
			Subtotal = 445,6
Factor de seguridad:		10 %	= 44,6
Calor sensible local			= 490,1
Calor Sensible efectivo local =		490,1	(E)

CALOR LATENTE						
	Personas	4	X	81		= 324,0
Calor Latente efectivo local =		324,0	(F)			
Calor Total efectivo local = E+F		814,1				

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN					
Sensible:	115,2 m3/h	5,6 °C	0,24 BF	1,2	= 185,8
					Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 92,9
Latente: (t	115,2 m3/h	9 g/kg	0,6 BF	1,2	= 746,5

Conclusion			
Calor Sensible local	490,1		
Calor sensible ventilación	92,9		
Calor total sensible	583,0		
Calor Latente local	324,0		
Calor latente ventilación	746,5		
Calor total latente	1.070,5		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.653,5	0,4	
Carga especifica (frig/h-m2) =	146,2		

Calor total local					
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=	814,1
	324,0		490,1		
Calor Total local =	814,1				

Factor de calor sensible					
	Calor sensible local	/	Calor total local	=	0,60
	490,1		814,1		
Factor de calor sensible=	0,60				

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16
Diferencia de entalpia	3,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23

Caudal de aire de climatización					
	Calor total local	/	entalpia	=	232,6 m³/kg
	814,1		3,5		
Caudal de aire de climatización=	232,6 m³/kg				

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12 Tº deseada	18
Condiciones	BS	%HR	
Exteriores	-0,2	73	
Interiores	18	60	
Diferencia	18,2		

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO	8,8	1,2	0,0	0,0
SO	3,4	1,0	0,0	0,0
SE	2,7	1,0	0,0	0,0
SE	5,3	1,0	0,0	0,0
NO	9,0	0,7	18,2	115,9
NE	12,2	1,0	2,0	23,1
Suelo	10,8	1,4	0,0	0,0
Techo	10,8	0,4	18,2	80,7
Perdida por transmisión		219,7	C	

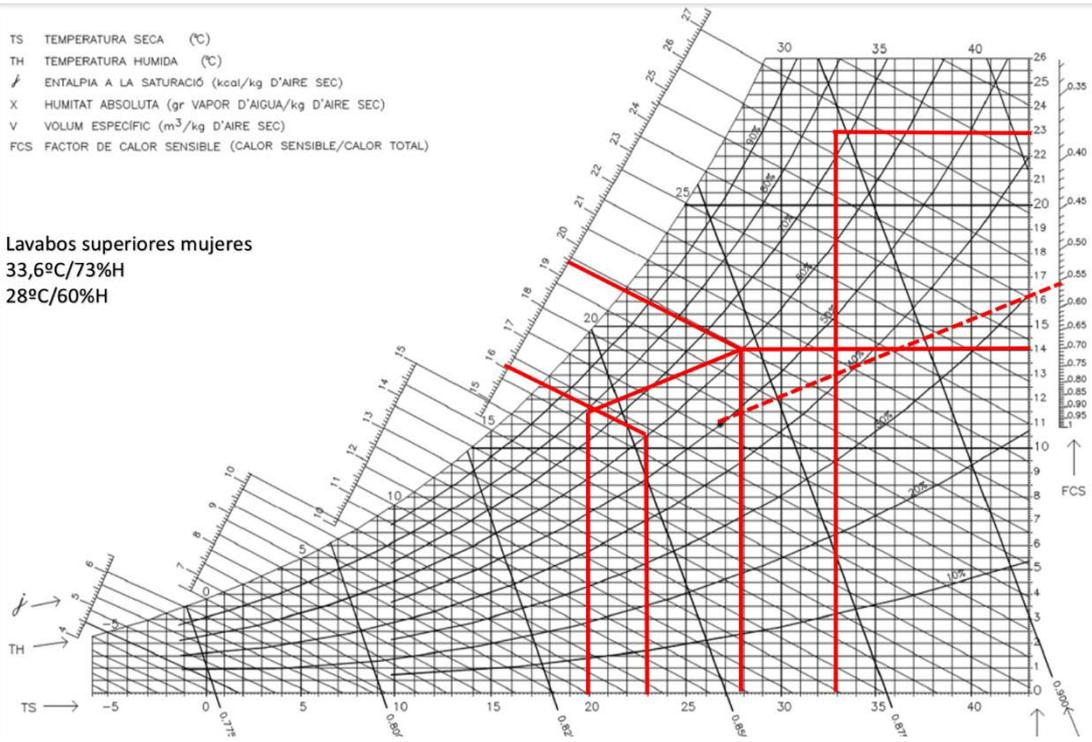
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	115,2 m ³ /h	x	18,2 °C	x	0,3	628,992
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	219,6596
Perdida por aire de ventilación	=	628,992
Gran Calor total		848,6516

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm²
Carga calor total / superficie local	848,6516 /	11 = 78,50616

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Lavabos superiores mujeres
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Lavabo superior mujeres

Dimensiones local (m²)

10,81

162

TEMPERATURAS			
Calculado segun hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12 Tº deseada	28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG
Exteriores	33,6	73	23
Interiores	28	60	14
Diferencia	5,6		9

AIRE EXTERIOR						
Ventilación	4	personas	X	28,8	m3/h.pers =	115,2
		m2	X		m3/h.m2 =	0,0
m3/h Ventilación						115,2

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m2)	Factor	G.Solar	Kcal/h
				0,0
Ganancia total Solar Cristales =		0,0	(A)	

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
NO	300	9,0	0,73	4,2	27,5
Techo	100	10,8	0,41	13,3	58,9
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		86,4	(B)		

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	8,0	1,0	0,0	0,0
SO	8,8	1,0	0,0	0,0
NE	12,2	1,0	0,0	0,0
Suelo	10,8	1,4	0,0	0,0
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		0,0	C	

CALOR INTERNO						
Personas	4		X	52	=	208,0
Potencia		W	X	1	=	0,0
Luces	87,56	W	X	1,00	=	87,6
Calor Interno =		295,6	(D)			

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 382,0
Factor de seguridad:	10 %		= 38,2
		Calor sensible local	= 420,2
Calor Sensible efectivo local =		420,2	(E)

CALOR LATENTE					
Personas	4	X	81	=	324,0
Calor Latente efectivo local =		324,0	(F)		
Calor Total efectivo local = E+F		744,2			

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN									
Sensible:	115,2	m3/h	5,6	°C	0,24	BF	1,2	=	185,8
Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación =						92,9			
Latente: (t	115,2	m3/h	9	g/kg	0,6	BF	1,2	=	746,5

Conclusion			
Calor Sensible local	420,2		
Calor sensible ventilación	92,9		
Calor total sensible	513,1		
Calor Latente local	324,0		
Calor latente ventilación	746,5		
Calor total latente	1.070,5		
Gran Calor Total (frig/h) =	1.583,6	0,3	
Carga específica (frig/h·m2) =	146,5		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	324,0		420,2	744,2
Calor Total local =	744,2			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	420,2		744,2	0,56
Factor de calor sensible=	0,56			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16
Diferencia de entalpia	3,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	744,2		3,5	212,6 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	212,6 m³/kg			

CALEFACCIÓN

TEMPERATURAS				
Calculado según hora solar a las: 14h	Horas de funcionamiento:	12	Tº deseada	16
Condiciones	BS		%HR	
Exteriores	-0,2		73	
Interiores	16		60	
Diferencia	16,2			

TRANSMISIÓN. Em cerramientos exteriores e interiores				
ELEMENTO	Area (m2)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SO cristal	13,9	3,9	16,2	880,7
SO	36,1	1,0	0,0	0,0
SE	49,9	1,0	0,0	0,0
NO cristal	57,4	3,9	16,2	3.626,5
NE cristal	13,9	3,9	16,2	880,7
NE	36,1	1,0	0,0	0,0
Suelo	25,0	0,7	4,7	85,0
Techo	25,0	0,4	16,2	166,1
Perdida por transmisión		5.639,0	C	

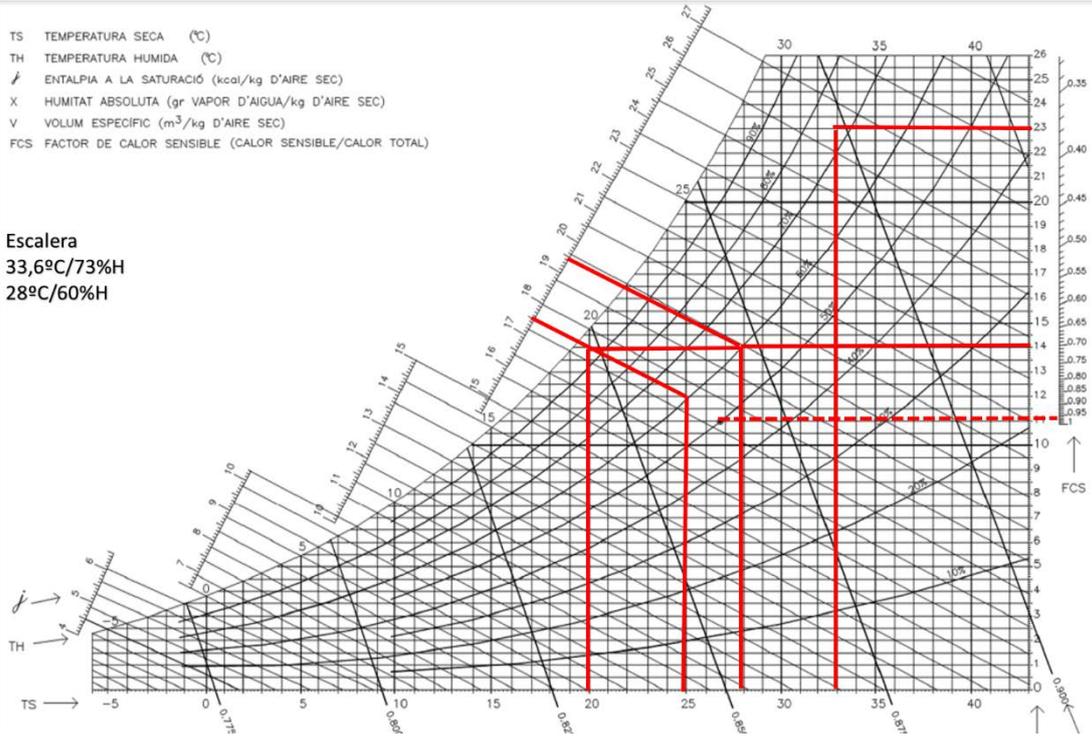
CARGA DE VENTILACIÓN = AIRE EXTERIOR						
	Caudal		Inc. Temp	(gr.Ce)	kcal/h	
Aire exterior	28,8 m ³ /h	x	16,2 °C	x	0,3	140,0
Perdida por aire de ventilación						

GRAN CALOR TOTAL (Kcal/h)		
		kcal/h
Perdidas por transmisión em cerramientos exteriores e interiores	=	5.639,0
Perdida por aire de ventilación	=	140,0
Gran Calor total		5.779,0

CARGA ESPECIFICA (kcal/hm ²)		
		kcal/hm ²
Carga calor total / superficie local	5.779,0 / 25	= 231,2

- TS TEMPERATURA SECA (°C)
- TH TEMPERATURA HUMIDA (°C)
- i ENTALPIA A LA SATURACIÓ (kcal/kg D'AIRE SEC)
- X HUMITAT ABSOLUTA (gr VAPOR D'AIGUA/kg D'AIRE SEC)
- V VOLUM ESPECIFIC (m³/kg D'AIRE SEC)
- FCS FACTOR DE CALOR SENSIBLE (CALOR SENSIBLE/CALOR TOTAL)

Escalera
 33,6°C/73%H
 28°C/60%H



REFRIGERACIÓN

Escalera

Dimensiones local (m²)

25,00

166

TEMPERATURAS				
Calculado segun hora solar a las: 14h		Horas de funcionamiento:		12 Tº deseada
				28
Condiciones	BS	%HR	GR/KG	
Exteriores	33,6	73	23	
Interiores	28	60	14	
Diferencia	5,6		9	

AIRE EXTERIOR							
Ventilación	1	personas	X	28,8	m ³ /h.pers	=	28,8
		m ²	X		m ³ /h.m ²	=	0,0
m³/h Ventilación							28,8

CRISTALES. CARGA DE RADIACIÓN SOLAR				
CRISTAL	Area (m ²)	Factor	G.Solar	Kcal/h
SO cristal	13,9	0,9	347	4.353,5
NE cristal	13,9	0,9	44	552,0
NO cristal	57,4	0,9	81	4.184,5
Ganancia total Solar Cristales =		9.089,9 (A)		

PAREDES Y TECHOS. CARGA SOLAR + TRANSMISIÓN					
PARED	Peso	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
Techo	100	25,0	0,41	13,3	136,3
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		136,3 (B)			

CARGA POR TRANSMISIÓN. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				
ELEMENTO	Area (m ²)	Factor	Inc. Temp	Kcal/h
SE	49,9	1,0	0,0	0,0
SO	36,1	1,0	0,0	0,0
NE	36,1	1,0	0,0	0,0
Suelo	25,0	0,7	11,7	212,7
Ganancia Total Solar transmisión Paredes y Techos =		212,7 C		

CALOR INTERNO						
Personas	1		X	52	=	52,0
Potencia		W	X		=	0,0
Luces	87,56	W	X	1,00	=	87,6
Calor Interno =		139,6 (D)				

CALOR SENSIBLE			
		Subtotal	= 9.578,5
	Factor de seguridad:	10 %	= 957,9
		Calor sensible local	= 10.536,4
Calor Sensible efectivo local =		10.536,4 (E)	

CALOR LATENTE			
	Personas	1	X 93 = 93,0
Calor Latente efectivo local =		93,0 (F)	
Calor Total efectivo local = E+F		10.629,4	

CALOR AIRE EXTERIOR -VENTILACIÓN				
Sensible:	28,8 m ³ /h	5,6 °C	0,24 BF	1,2 = 46,4
				Recuperación de 50% del calor sensible de ventilación = 23,2
Latente: (t	28,8 m ³ /h	9 g/kg	0,6 BF	1,2 = 186,6

Conclusion			
Calor Sensible local	10.536,4		
Calor sensible ventilación	23,2		
Calor total sensible	10.559,6		
Calor Latente local	93,0		
Calor latente ventilación	186,6		
Calor total latente	279,6		
Gran Calor Total (frig/h) =	10.839,2	1,0	
Carga específica (frig/h·m2) =	433,6		

Calor total local				
	Calor Latente local	+	Calor Sensible local	=
	93,0		10.536,4	10.629,4
Calor Total local =	10.629,4			

Factor de calor sensible				
	Calor sensible local	/	Calor total local	=
	10.536,4		10.629,4	0,99
Factor de calor sensible=	0,99			

Entalpia	
Temperatura interiore deseada °C	28
Maximo de diferencias de temperatura impulsión °C	8
Minima temperatura impulsión	20
Entalpia de la temperatura deseada	19,5
Entalpia de la temperatura minima impulsión	16
Diferencia de entalpia	3,5
Humedad deseada	60
Temperatura adecuada de impulsión	23

Caudal de aire de climatización				
	Calor total local	/	entalpia	=
	10.629,4		3,5	3.037,0 m³/kg
Caudal de aire de climatización=	3.037,0 m³/kg			

2.2 CALCULO DE DIMENSIÓN DE LOS CONDUCTOS

1 cocina+ofice															
1 IMPULSIÓN cocina+ofice															
tramos	Caudal elocida		espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con	Sección rectangular	sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo		
	m³/h	m/s	m	m³/h	m	m	m	mm	m	m	m	m	pa/m	pa	
1B-1A		6	0,025	4400	0,204	0,509	0,56	550			8,00	0,31	2,48		
1AC-1B		4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300			1,01	1,03	1,04		
1AB-1AC ofice 1/2	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			1,42	1,58	2,24		
1AA-1AC ofice 1/2	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			5,19	1,58	8,20		
1C-1B		6	0,025	3800	0,176	0,473	0,52	550			5,00	0,34	1,70		
1D-1C		4	0,025	1600	0,111	0,376	0,43	450			1,18	0,57	0,67		
1E-1D cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			2,29	1,58	3,62		
1G-1D		4	0,025	1300	0,090	0,339	0,39	400			1,16	0,64	0,74		
1F-1G cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			2,74	1,58	4,33		
1H-1G cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			1,22	1,58	1,93		
1I-1G		4	0,025	700	0,049	0,249	0,30	300			2,25	0,94	2,12		
1L-1I cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			1,22	1,58	1,93		
1L-1I		4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250			2,57	1,32	3,39		
1K-1L cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			0,96	1,58	1,52		
1M-1L preseleccion	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150			3,76	3,08	11,58		
1N-1C		4	0,025	2200	0,153	0,441	0,49	500			1,37	0,47	0,64		
1O-1N lava ollas	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150			5,64	3,08	17,37		
1Q-1P		4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300			3,54	1,03	3,65		
1Q-1R cocina 2/5	500,0	4	0,025	500	0,035	0,210	0,26	275			0,79	1,15	0,91		
1S-1R Lava platos	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150			4,56	3,08	14,04		
1P-1U		4	0,025	1500	0,104	0,364	0,41	400			3,14	0,59	1,85		
1T-1U cocina 2/5	500,0	4	0,025	500	0,035	0,210	0,26	275			0,79	1,15	0,91		
1U-1V		4	0,025	1000	0,069	0,297	0,35	350			3,41	0,76	2,59		
1W-1V Administrativo cocina	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	175			1,17	2,02	2,36		
1V-1Y		4	0,025	800	0,056	0,266	0,32	315			4,00	0,87	3,48		
1X-1Y Almacén cocina	500,0	4	0,025	500	0,035	0,210	0,26	275			0,63	1,15	0,72		
1Y-1Z cocina 1/10	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225			5,19	1,58	8,20		

104,22

1 EXTRACCIÓN cocina+ofice

tramos	Caudal	Veloc.	espesor del aislamiento	Q acumulado extraccion	Area conducto extraccion	seccion redonda	seccion redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Seccion rectangular	seccion rectangular con aislante
	m³/h	m/s	m	m³/h	m	m	m	mm	m	m
1a-1		6	0,025	4400	0,204	0,509	0,56	550		
1ab-1a ofice 1/2	300,0	4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	275		
1aa-1ab ofice 1/2	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	200		
2bg-1a		6	0,025	3800	0,176	0,473	0,52	550		
2bi-2bg		4	0,025	2700	0,188	0,489	0,54	550		
2bj-2bg cocina 1/5	550,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275		
2bk-2bg cocina 1/5	550,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275		
2bl-2bi		4	0,025	1400	0,097	0,352	0,40	400		
2bm-2bl		4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175		
2bn-2bm pre seleccion	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150		
2bo-2bm limpieza cocina	50,0	4	0,025	50	0,003	0,067	0,12	125		
2bp-2bl		4	0,025	1250	0,087	0,333	0,38	400		
2bq-2bp cocina 1/5	550,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275		
2br-2bp		4	0,025	700	0,049	0,249	0,30	300		
2bt-2br adm cocina	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	175		
2bs-2br almacen cocina	500,0	4	0,025	500	0,035	0,210	0,26	275		
2bu-2bi		4	0,025	1300	0,090	0,339	0,39	400		
2bv-2bu		4	0,025	1100	0,076	0,312	0,36	375		
2bh-2bv cocina 1/5	550,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275		
2bw-2bv cocina 1/5	550,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275		
2bx-2bu		4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	175		
2by-2bx lava ollas	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150		
2bx-2bz lava platos	100,0	4	0,025	100	0,007	0,094	0,14	150		

2 comedor + comedor VIP

2 IMPULSIÓN comedor + comedor VIP

tramos	Caudal		espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial				longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
	m³/h	m/s						Sección rectangular	sección rectangular con aislante	m	m				m
uta		6	0,025	21800	1,009				0,95	1,06	1,00	1,11	6,00	0,31	1,86
2eh-2 comedor VIP	300,0	4	0,025	2400	0,167	0,461	0,51	500					6,54	0,44	2,88
2eg-2eh comedor VIP	300,0	4	0,025	2100	0,146	0,431	0,48	500					1,81	0,48	0,87
2ef-2eg comedor VIP	300,0	4	0,025	1800	0,125	0,399	0,45	450					1,81	0,53	0,96
2ee-2ef comedor VIP	300,0	4	0,025	1500	0,104	0,364	0,41	450					2,56	0,59	1,51
2ed-2ee comedor VIP	300,0	4	0,025	1200	0,083	0,326	0,38	400					1,81	0,68	1,23
2ec-2ed comedor VIP	300,0	4	0,025	900	0,063	0,282	0,33	350					1,81	0,81	1,47
2eb-2ec comedor VIP	300,0	4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300					1,81	1,03	1,86
2ea-2eb comedor VIP	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,81	1,58	2,86
		6	0,025	19400	0,898				0,95	0,95	1,00	1,00	13,22	0,33	4,36
		6	0,025	17000	0,787				0,95	0,83	1,00	0,88	2,88	1,47	4,23
2di-2 comedor	500,0	4	0,025	11700	0,813				1,00	0,81	1,05	0,86	3,65	0,17	0,62
2dh-2di comedor	500,0	4	0,025	11200	0,778				1,00	0,78	1,05	0,83	2,99	0,17	0,51
2dg-2dh comedor	500,0	4	0,025	10700	0,743				1,00	0,74	1,05	0,79	2,99	0,18	0,54
2df-2dg comedor	500,0	4	0,025	10200	0,708				1,00	0,71	1,05	0,76	2,99	0,18	0,54
2de-2df comedor	500,0	4	0,025	9700	0,674				1,00	0,67	1,05	0,72	2,99	0,19	0,57
2dd-2de comedor	500,0	4	0,025	9200	0,639				1,00	0,64	1,05	0,69	2,99	0,20	0,60
2dc-2dd comedor	500,0	4	0,025	8700	0,604				1,00	0,60	1,05	0,65	2,99	0,20	0,60
2db-2dc comedor	500,0	4	0,025	8200	0,569				0,95	0,60	1,00	0,65	2,99	0,21	0,63
2da-2db comedor	500,0	4	0,025	7700	0,535				0,95	0,56	1,00	0,61	1,00	0,22	0,22

tramos	Caudal	velocidad	espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular		sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
									m	m					
	m ³ /h	m/s	m	m ³ /h	m	m	m	mm	m	m	m	m	pa/m	pa	
2ci-2	comedor	800,0	4	0,025	7200	0,500			0,90	0,56	0,95	0,61	3,27	0,23	0,75
2ch-2ci	comedor	800,0	4	0,025	6400	0,444			0,80	0,56	0,85	0,61	2,66	0,24	0,64
2cg-2ch	comedor	800,0	4	0,025	5600	0,389			0,80	0,49	0,85	0,54	2,66	0,26	0,69
2cf-2cg	comedor	800,0	4	0,025	4800	0,333			0,80	0,42	0,85	0,47	2,66	0,29	0,77
2ce-2cf	comedor	800,0	4	0,025	4000	0,278			0,80	0,35	0,85	0,40	2,66	0,32	0,85
2cd-2ce	comedor	800,0	4	0,025	3200	0,222			0,70	0,32	0,75	0,37	2,66	0,37	0,98
2cc-2cd	comedor	800,0	4	0,025	2400	0,167			0,60	0,28	0,65	0,33	2,66	0,44	1,17
2cb-2cc	comedor	800,0	4	0,025	1600	0,111			0,40	0,28	0,45	0,33	2,66	0,57	1,52
2ca-2cb	comedor	800,0	4	0,025	800	0,056			0,30	0,19	0,35	0,24	2,66	0,87	2,31
2bl-2	comedor	200,0	4	0,025	2400	0,167			0,70	0,24	0,75	0,29	2,61	0,44	1,15
2bk-2bl	comedor	200,0	4	0,025	2200	0,153			0,60	0,25	0,65	0,30	2,61	0,47	1,23
2bj-2bk	comedor	200,0	4	0,025	2000	0,139			0,60	0,23	0,65	0,28	2,61	0,50	1,31
2bi-2bj	comedor	200,0	4	0,025	1800	0,125			0,55	0,23	0,60	0,28	2,61	0,53	1,38
2bh-2bi	comedor	200,0	4	0,025	1600	0,111			0,55	0,20	0,60	0,25	2,61	0,57	1,49
2bg-2bh	comedor	200,0	4	0,025	1400	0,097			0,50	0,19	0,55	0,24	2,61	0,62	1,62
2bf-2bg	comedor	200,0	4	0,025	1200	0,083			0,50	0,17	0,55	0,22	2,61	0,68	1,77
2be-2bf	comedor	200,0	4	0,025	1000	0,069			0,45	0,15	0,50	0,20	2,61	0,76	1,98
2bd-2be	comedor	200,0	4	0,025	800	0,056			0,45	0,12	0,50	0,17	2,61	0,87	2,27
2bc-2bd	comedor	200,0	4	0,025	600	0,042			0,40	0,10	0,45	0,15	2,61	1,03	2,69
2bb-2bc	comedor	200,0	4	0,025	400	0,028			0,30	0,09	0,35	0,14	2,61	1,32	3,45
2ba-2bb	comedor	200,0	4	0,025	200	0,014			0,15	0,09	0,20	0,14	2,61	2,02	5,27

tramos		Caudal		espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular		sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
		m ³ /h	m/s							m	m					m
2av-2	comedor perimetral	200,0	4	0,025	5300	0,368				0,60	0,61	0,65	0,66	10,99	0,27	2,97
2au-2av	comedor perimetral	200,0	4	0,025	5100	0,354				0,55	0,64	0,60	0,69	2,58	0,28	0,72
2at-2au	comedor perimetral	200,0	4	0,025	4900	0,340				0,55	0,62	0,60	0,67	5,84	0,29	1,69
2as-2at	comedor perimetral	200,0	4	0,025	4700	0,326				0,50	0,65	0,55	0,70	2,58	0,29	0,75
2ar-2as	comedor perimetral	200,0	4	0,025	4500	0,313				0,50	0,63	0,55	0,68	5,84	0,30	1,75
2aq-2ar	comedor perimetral	200,0	4	0,025	4300	0,299				0,50	0,60	0,55	0,65	2,58	0,31	0,80
2ap-2aq	comedor perimetral	300,0	4	0,025	4100	0,285				0,50	0,57	0,55	0,62	5,84	0,32	1,87
2ao-2ap	comedor perimetral	300,0	4	0,025	3800	0,264				0,45	0,59	0,50	0,64	2,58	0,34	0,88
2an-2ao	comedor perimetral	300,0	4	0,025	3500	0,243				0,45	0,54	0,50	0,59	5,84	0,35	2,04
2am-2an	comedor perimetral	300,0	4	0,025	3200	0,222				0,45	0,49	0,50	0,54	2,58	0,37	0,95
2al-2am	comedor perimetral	300,0	4	0,025	2900	0,201				0,40	0,50	0,45	0,55	7,76	0,40	3,10
2ak-2al	comedor perimetral	300,0	4	0,025	2600	0,181				0,40	0,45	0,45	0,50	2,58	0,42	1,08
2aj-2ak	comedor perimetral	200,0	4	0,025	2300	0,160				0,40	0,40	0,45	0,45	5,84	0,46	2,69
2ai-2aj	comedor perimetral	200,0	4	0,025	2100	0,146				0,35	0,42	0,40	0,47	2,58	0,48	1,24
2ah-2ai	comedor perimetral	200,0	4	0,025	1900	0,132				0,35	0,38	0,40	0,43	5,84	0,51	2,98
2ag-2ah	comedor perimetral	200,0	4	0,025	1700	0,118				0,30	0,39	0,35	0,44	2,58	0,55	1,42
2af-2ag	comedor perimetral	200,0	4	0,025	1500	0,104				0,30	0,35	0,35	0,40	4,75	0,59	2,80
2ae-2af	comedor perimetral	200,0	4	0,025	1300	0,090				0,30	0,30	0,35	0,35	2,58	0,64	1,65
2ad-2ae	comedor perimetral	300,0	4	0,025	1100	0,076				0,25	0,31	0,30	0,36	6,86	0,71	4,87
2ac-2ad	comedor perimetral	300,0	4	0,025	800	0,056				0,20	0,28	0,25	0,33	2,27	0,87	1,97
2ab-2ac	comedor perimetral	300,0	4	0,025	500	0,035				0,20	0,17	0,25	0,22	4,86	1,15	5,59
2aa-2ab	comedor perimetral	200,0	4	0,025	200	0,014				0,15	0,09	0,20	0,14	2,26	2,02	4,57

112,60

2 EXTRACCIÓN comedor + comedor VIP

tramos	Caudal	velocidad	espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular	sección rectangular con aislante		
	m³/h	m/s	m	m³/h	m	m	m	m	m	m	m	m
		6	0,025	19400	0,898				0,950	0,95	1,00	1,00
2bc-2b comedor vip 1/3	800,0	4	0,025	2400	0,167				0,300	0,56	0,35	0,61
2bb-2bc comedor vip 1/3	800,0	4	0,025	1600	0,111				0,300	0,37	0,35	0,42
2ba-2bb comedor vip 1/3	800,0	4	0,025	800	0,056				0,300	0,19	0,35	0,24
		6	0,025	19400	0,898				0,950	0,95	1,00	1,00
2ah-2b comedor 1/6	2.400,0	4	0,025	19400	1,347				1,030	1,31	1,08	1,36
2ag-2h comedor 1/7	2.400,0	4	0,025	17000	1,181				1,030	1,15	1,08	1,20
2af-2ag comedor 1/7	2.400,0	4	0,025	14600	1,014				1,000	1,01	1,05	1,06
2ae-2af comedor 1/7	2.400,0	4	0,025	12200	0,847				1,000	0,85	1,05	0,90
2ad-2ae comedor 1/7	2.400,0	4	0,025	9800	0,681				1,000	0,68	1,05	0,73
2ac-2ad comedor 1/7	2.400,0											
2ab-2ac comedor 1/7	2.400,0	4	0,025	5000	0,347				1,000	0,35	1,05	0,40
2aa-2ab comedor 1/7	2.600,0											

4 administrativo
4 IMPULSIÓN administrativo

tramos	Caudal		espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular		sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
	m ³ /h	m/s							m	m					m
4fc-4f exterior-seg	115,2	4	0,025	115	0,008				0,10	0,08	0,15	0,13	0,70	2,83	1,98
4fb-4f sala seguridad	200,0	4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250					1,73	1,32	2,28
4fa-4fb sala seguridad	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200					1,73	2,02	3,49
4de-4d exterior-adm	86,4	4	0,025	86	0,006				0,10	0,06	0,15	0,11	1,00	3,38	3,38
4de-4d administrativo	250,0	4	0,025	1350	0,094	0,346	0,40	400					1,73	0,63	1,09
4dd-4de administrativo	300,0	4	0,025	1100	0,076	0,312	0,36	350					1,73	0,71	1,23
4dc-4dd administrativo	250,0	4	0,025	800	0,056	0,266	0,32	315					1,73	0,87	1,51
4db-4dc administrativo	300,0	4	0,025	550	0,038	0,221	0,27	275					1,73	1,09	1,89
4da-4db administrativo	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200					1,73	1,76	3,04
4eg-4e exterior-REUNIONES 1	144,0	4	0,025	144	0,010				0,10	0,10	0,15	0,15	1,66	2,47	4,10
4ef-4e		4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,40	1,58	2,21
4ed-4ef reunion 1	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ee-4ef reunion 1	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51
4ec-4e		4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,93	1,58	3,05
4eb-4ec reunion 1	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ea-4ec reunion 1	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51
4cg-4c exterior-REUNIONES :	115,2	4	0,025	115	0,008				0,10	0,08	0,15	0,13	1,66	2,83	4,70
4cf-4c		4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,40	1,58	2,21
4cd-4cf reunion 2	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ce-4cf reunion 2	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51
4bc-4b		4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,93	1,58	3,05
4bb-4bc reunion 2	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ba-4bc reunion 2	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51

tramos		Caudal	elocida	espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular	sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo		
		m³/h	m/s	m	m³/h	m	m	m	m	m	m	m	pa/m	pa		
4cg-4c	exterior-REUNIONES	144,0	4	0,025	144	0,010				0,10	0,10	0,15	0,15	1,66	2,47	4,10
4cf-4c			4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					1,40	1,58	2,21
4cd-4cf	reunion 3	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ce-4cf	reunion 3	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51
4cc-4c			4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225					3,93	1,58	6,21
4cb-4cc	reunion 3	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					0,73	2,41	1,76
4ca-4cc	reunion 3	150,0	4	0,025	150	0,010	0,115	0,17	175					1,04	2,41	2,51
4ga-4g	exterior enfermeria	144,0	4	0,025	144	0,010	0,113	0,16	175					1,02	2,47	2,52
	enfermeria		4	0,025	144	0,010	0,113	0,16	175					2,00	2,47	4,94
84,79																

4 EXTRACCIÓN administrativo

tramos		Velocidad	espeso del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda	Sección rectangular	sección rectangular con aislante		
		m/s	m	m³/h	m	m	m	m	m	m		
4ga-4g	Enfermeria	144,0	4	0,025	144							
4ea-4e	S reuniones 1	600,0	4	0,025	600	0,042			0,200	0,21	0,25	0,26
4ba-4b	S reuniones 2	600,0	4	0,025	600	0,042			0,200	0,21	0,25	0,26
4ca-4c	S reuniones 3	600,0	4	0,025	600	0,042			0,200	0,21	0,25	0,26
4da-4d	S adm	1.350,0	4	0,025	1350	0,094			0,200	0,47	0,25	0,52
4fa-4f	S seguridad	135,0	4	0,025	135	0,009			0,100	0,09	0,15	0,14

4 auditorios															
4 IMPULSIÓN auditorios															
tramos		Velocidad	espeso r del aislami ento	Q acumulad o impulsion	Area condu cto impul sion	seccion redonda	seccion redond a con aislante	Secci ón come rcial redo	Seccion rectangular	seccion rectangular con aislante	perdida de presion	perdida de presión tramo			
		m/s	m	m ³ /h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	pa/m
		4	0,025	7500	0,521	0,815	0,86	85					6,34	0,22	1,39
		4	0,025	7500	0,521	0,815	0,86	85					0,83	0,22	0,18
4ae-4ag	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	1200	0,083	0,326	0,38	400				0,78	0,68	0,53
4af-4ag	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				2,32	1,58	3,67
4ad-4ae			4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300				0,84	1,03	0,87
4ac-4ad	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				3,09	1,58	4,88
4ab-4ad	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				3,82	1,58	6,04
4aa-4ag	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	3000	0,208	0,515	0,57	600				1,67	0,39	0,65
4z-4aa			4	0,025	2700	0,188	0,489	0,54	55				1,76	0,41	0,72
4y-4z	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	900	0,063	0,282	0,33	350				1,45	0,81	1,17
4ai-4y			4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300				1,90	1,03	1,96
4ah-4ai	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				0,97	1,58	1,53
4ah-4ai	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				0,89	1,58	1,41
4w-4x			4	0,025	1800	0,125	0,399	0,45	450				1,20	0,53	0,64
4v-4w	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				1,30	1,58	2,05
4u-4w	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	1500	0,104	0,364	0,41	400				1,11	0,59	0,65
4t-4u			4	0,025	1200	0,083	0,326	0,38	400				1,11	0,68	0,75
4s-4t	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225				2,30	1,58	3,63
4r-4t	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	900	0,063	0,282	0,33	350				2,78	0,81	2,25
4q-4r			4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300				2,30	1,03	2,37

tramos		Velocidad	espeso r del aislami ento	Q acumulad o impulsion	Area condu cto impul sion	seccion redonda	seccion redond a con aislante	Secci ón come rcial redo	Seccion rectangular	seccion rectangular con aislante	perdida de presion	perdida de presión tramo	
		m/s	m	m ³ /h	m	m	m	m	m	m	m	pa/m	
4p-4q	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		0,83	1,58	1,31
4o-4q	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		0,78	1,58	1,23
4l-4n	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	2100	0,146	0,431	0,48	500		2,32	0,48	1,11
4m-4n	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		0,84	1,58	1,33
4j-4l	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	1500	0,104	0,364	0,41	400		3,09	0,59	1,82
4k-4l	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		3,82	1,58	6,04
4i-4j	auditorio 2 - 1/18		4	0,025	900	0,063	0,282	0,33	350		2,58	0,81	2,09
4h-4i	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		1,62	1,58	2,56
4g-4i	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300		2,84	1,03	2,93
4f-4g	auditorio 2 - 1/18	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		2,08	1,58	3,29
4e-4n	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	1200	0,083	0,326	0,38	400		2,26	0,68	1,54
4d-4e			4	0,025	900	0,063	0,282	0,33	350		2,63	0,81	2,13
4c-4d	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		2,32	1,58	3,67
4b-4d	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300		1,60	1,03	1,65
4a-4b	auditorio 1 - 1/8	300,0	4	0,025	300	0,021	0,163	0,21	225		3,94	1,58	6,23

76,26

lines 6 EXTRACCIÓN auditorios

tramos	Caudal velocidad		espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial		sección rectangular con aislante	
	m³/h	m/s						m	m	m	m
		4	0,025	7400	0,514			0,500	1,03	0,55	1,08
4ad-4a	auditorio 2 - 1/4	800,0	4	0,025	2400	0,167		0,300	0,56	0,35	0,61
4ac-4ad	auditorio 2 - 1/4	600,0	4	0,025	1600	0,111		0,300	0,37	0,35	0,42
4ab-4ac	auditorio 2 - 1/4	600,0	4	0,025	1000	0,069		0,300	0,23	0,35	0,28
4aa-4ab	auditorio 2 - 1/4	400,0	4	0,025	400	0,028		0,200	0,14	0,25	0,19
4ai-4a	auditorio 1 - 1/5	1.200,0	4	0,025	5000	0,347		0,700	0,50	0,75	0,55
4ah-4ai	auditorio 1 - 1/5	1.200,0	4	0,025	3800	0,264		0,400	0,66	0,45	0,71
4ag-4ah	auditorio 1 - 1/5	800,0	4	0,025	2600	0,181		0,300	0,60	0,35	0,65
4af-4ag	auditorio 1 - 1/5	800,0	4	0,025	1800	0,125		0,300	0,42	0,35	0,47
4ae-4af	auditorio 1 - 1/5	1.000,0	4	0,025	1000	0,069		0,200	0,35	0,25	0,40

3vestibulos
3 IMPULSIÓN vestibulos

tramos	Caudal elocida		espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular		sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo
	m³/h	m/s							m	m				
3q-r pav sup- uta		6	0,025	5400	0,250	0,564	0,61	600				4,12	0,72	2,97
3at-3q pav inf-pav sup		6	0,025	3000	0,139	0,421	0,47	500				6,40	1,04	6,66
3as-3at vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				0,78	1,76	1,37
3ar-3at vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				2,20	1,76	3,87
3aq-3at		4	0,025	2500	0,174	0,470	0,52	550				2,20	0,43	0,95
3ap-3aq vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				5,43	1,76	9,56
3ao-3aq		4	0,025	2250	0,156	0,446	0,50	500				2,20	0,46	1,01
3an-3ao vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				3,40	1,76	5,98
3am-3ao vest inf 1/12	250,0	4	0,025	2000	0,139	0,421	0,47	500				0,78	2,02	1,58
3al-3am vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				1,56	1,76	2,75
3ak-3am		4	0,025	1500	0,104	0,364	0,41	400				2,10	0,59	1,24
3aj-3ak vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				4,50	1,76	7,92
3ai-3ak		4	0,025	1250	0,087	0,333	0,38	400				2,00	0,66	1,32
3ah-3ai vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				1,50	1,76	2,64
3ag-3ai		4	0,025	1000	0,069	0,297	0,35	350				1,50	0,76	1,14
3af-3ag vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				3,00	1,76	5,28
3ae-3ag		4	0,025	750	0,052	0,258	0,31	315				2,13	0,90	1,92
3ad-3ae vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				4,15	1,76	7,30
3ac-3ae		4	0,025	500	0,035	0,210	0,26	275				1,12	1,15	1,29
2ab-3ac vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				1,34	1,76	2,36
3aa-3ac vest inf 1/12	250,0	4	0,025	250	0,017	0,149	0,20	200				4,78	1,76	8,41

tramos		Caudal	elocida	espesor del aislamie nto	Q acumu lado impuls ion	Area conducto impulsio n	seccio n redon da	seccion redonda con aislante	Sección comerci al redond a con aislante	Seccion rectangular	seccion rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presion	perdida de presión tramo
		m ³ /h	m/s	m	m ³ /h	m	m	m	m	m	m	m	pa/m	pa
3p-3q	vest sup 1/12		4	0,025	2400	0,167	0,461	0,51	500			2,45	0,44	1,08
3o-3p	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	1000	0,069	0,297	0,35	350			0,87	0,76	0,66
3n-3o	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250			2,11	1,32	2,79
3m-3n	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			3,40	2,02	6,87
3l-3o			4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250			1,54	1,32	2,03
3k-3l	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,10	2,02	2,22
3j-3l	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,54	2,02	3,11
3i-3p	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			2,10	2,02	4,24
3h-3p	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	1200	0,083	0,326	0,38	400			0,54	0,68	0,37
3g-3h			4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250			1,54	1,32	2,03
3f-3g	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,10	2,02	2,22
3e-3g	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,54	2,02	3,11
3d-3h	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	600	0,042	0,230	0,28	300			1,12	1,03	1,15
3c-3d			4	0,025	400	0,028	0,188	0,24	250			1,54	1,32	2,03
3b-3c	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,10	2,02	2,22
3a-3c	vest sup 1/12	200,0	4	0,025	200	0,014	0,133	0,18	200			1,54	2,02	3,11

116,76

3 EXTRACCIÓN vestíbulos

tramos	Caudal elocida		espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial					
	m ³ /h	m/s						m	m ³ /h	m	m	m	m
3b-3		6	0,025	4000	0,185	0,486	0,54	550					
3bb-3b vest sup 1/2	1.000,0	4	0,025	2000	0,139				0,30	0,46	0,350	0,513	
3ba-3bb vest sup 1/2	1.000,0	4	0,025	1000	0,069				0,30	0,23	0,350	0,281	
3ab-3a vest inf 1/2	1.000,0	4	0,025	2000	0,139	0,421	0,47	500					
3aa-3ab vest inf 1/2	1.000,0	4	0,025	1000	0,069	0,297	0,35	350					

5 lavabos
línea 9 EXTRACCIÓN lavabos

tramos	Caudal velocidad		espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Área conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular		sección rectangular con aislante	
	m ³ /h	m/s							m	m ³ /h	m	m
		4	0,025	1310	0,091	0,340	0,390	400				
5cj-		4	0,025	320	0,022	0,168	0,218	225				
5ci-5cj	vestidor mujer 1/4	40,0	4	0,025	80	0,006	0,084	0,134	135			
5ch-5ci	vestidor mujer 1/4	40,0	4	0,025	40	0,003	0,059	0,109	100			
5cg-5cj	vestidor mujer 1/4	40,0	4	0,025	80	0,006	0,084	0,134	135			
5cf-5cg	vestidor mujer 1/4	40,0	4	0,025	40	0,003	0,059	0,109	100			
5ce-5cj			4	0,025	160	0,011	0,119	0,169	175			
5cd-5ce	vestidor hombrs 1/4	40,0	4	0,025	80	0,006	0,084	0,134	135			
5cc-5cd	vestidor hombre 1/4	40,0	4	0,025	40	0,003	0,059	0,109	100			
5cb-5ce	vestidor hombrs 1/4	40,0	4	0,025	80	0,006	0,084	0,134	135			
5ca-5cb	vestidor hombre 1/4	40,0	4	0,025	40	0,003	0,059	0,109	100			
5b-5			4	0,025	990	0,069	0,296	0,346	350			
5bg-5b	lavabo seguridad	50,0	4	0,025	50	0,003	0,067	0,117	125			
5bf-5b	lavabo hombres 1/3	80,0	4	0,025	450	0,031	0,200	0,250	250			
5be-5bf	lavabo hombres 1/3	80,0	4	0,025	370	0,026	0,181	0,231	250			
5bd-5be	lavabo hombres 1/3	80,0	4	0,025	290	0,020	0,160	0,210	225			
5bc-5bd	lavabo mujeres 1/3	70,0	4	0,025	210	0,015	0,136	0,186	200			
5bb-5bc	lavabo mujeres 1/3	70,0	4	0,025	140	0,010	0,111	0,161	175			
5ba-5bb	lavabo mujeres 1/3	70,0	4	0,025	70	0,005	0,079	0,129	135			
5ae-5b	lavabo hombres 1/2	100,0	4	0,025	490	0,034	0,208	0,258	275			
5ad-5ae	lavabo hombres 1/2	100,0	4	0,025	390	0,027	0,186	0,236	250			
5ac-5ad	lavabo discapacitados	130,0	4	0,025	290	0,020	0,160	0,210	225			
5ab-5ac	lavabo mujeres 1/2	80,0	4	0,025	160	0,011	0,119	0,169	175			
5aa-5ab	lavabo mujeres 1/2	80,0	4	0,025	80	0,006	0,084	0,134	135			

escalera														
tramos	Caudal	elocida	espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular	sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
	m ³ /h	m/s	m	m ³ /h	m	m	m	m	m	m	m	pa/m	pa	
escalera	3.037,0	4	0,025	3037	0,211	0,518	0,568	600			9,00	0,38	3,42	
escalera	3.037,0	4	0,025	3037	0,211	0,518	0,568	600						
Linea 6 - limpieza +jardin impulsión														
tramos	Caudal	elocida	espesor del aislamiento	Q acumulado extracción	Area conducto extracción	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular	sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo	
	m ³ /h	m/s	m	m ³ /h	m	m	m	mm	m	m	m	pa/m	pa	
IMPULSIÓN														
6aa-6ab limpieza-jardin	28,8	4	0,025	29	0,002	0,050	0,040				1,00	6,56	6,56	
6ac-6ad jardin-exterior	28,8	4	0,025	29	0,002	0,050	0,040				1,00	4,30	4,30	
EXTRACCIÓN														
6aa-6ab limpieza-jardin	28,8	4	0,025	29	0,002	0,050	0,100	100						
6ac-6ad jardin-exterior	28,8	4	0,025	29	0,002	0,050	0,100	100						

campana cocina

tramos	Caudal	velocidad	espesor del aislamiento	Q acumulado impulsión	Area conducto impulsión	sección redonda	sección redonda con aislante	Sección comercial redonda con aislante	Sección rectangular	sección rectangular con aislante	longitud del tramo	perdida de presión	perdida de presión tramo
	m ³ /h	m/s	m	m ³ /h	m	m	m	m	m	m	m	pa/m	pa
línea IMPULSIÓN campana cocina													
a-b	extractor de la cocina	9.603,0	6	0,025	9603	0,445	0,753	0,80	1		8,80	0,51	4,49
línea EXTRACCIÓN campana cocina													
a-b	extractor de la cocina	9.603,0	6	0,025	9603	0,445	0,753	0,80	1				

2.3 PERDIDAS DE PRESIÓN

Las pérdidas de presión calculadas en cada tramo están resumidas en las siguientes tablas, juntamente con las pérdidas por equipo.

UTA1 cocina + ofice -impulsion			
cantidad	pa	total pa	
3	3,3	9,9	Difusor circular 43SF tamaño 16 - 400mm D=500m ³ /h Cocina (2) / Almacen cocina (1)
8	2,8	22,4	Difusor circular 43SF tamaño 12 - 315mm Q=300m ³ /h Cocina (6) / Ofice (2)
3	3,6	10,8	Difusor circular 43SF tamaño 6 - 160mm Q=100m ³ /h Lava platos (1) / Lava ollas (1) / preselección (1)
1	13,7	13,7	Difusor lineal descarga vertical 1500-2 (mm) Q=200m ³ /h Adm cocina (1)
		104,22	Perdida de carga por tramos
2	3	6	Perdida de carga por las baterias de la UTA
		167	pa

UTA2 comedor + comedor VIP			
cantidad	pa	total pa	
25	13,7	342,5	Difusor lineal descarga vertical 1500-2 (mm) Q=200m ³ /h Comedor planta baja (13+12)
9	30,8	277,2	Difusor lineal descarga vertical 1500-2 (mm) Q=300m ³ /h Comedor planta baja (9)
9	1	9	rejilla lineal impulsion horizontal 1000x300 mm Q=800m ³ /h Comedor planta baja (9)
9	0,4	3,6	rejilla lineal 1000x300 (mm) Q=500m ³ /h Comedor planta baja (9)
8	1,6	12,8	rejilla linear impulsion vertical 1000x100mm Q=300m ³ /hxml Comedor VIP (8)
		112,60	perdida de carga por tramos
1	3,5	3,5	Perdida de carga por la bateria de la UTA
		761	pa

UTA 3 vestibulos			
12	1,1	13,1	rejilla linear impulsion vertical 1000x100mm Q=250m ³ /hxml Vestidor planta baja (12)
12	0,7	12,7	rejilla linear impulsion vertical 1000x100mm Q=200m ³ /hxml Vestidor planta superior (12)
		116,76	Perdida de carga por tramos
1	5	5	Perdida de carga por la bateria de frio de la UTA
1	2,5	2,5	Perdida de carga por la bateria de calor la UTA
		150,06	pa
UTA 4 auditorios			
cantidad	pa	total pa	
26	2,8	72,8	Difusor circular 43SF tamaño 12 - 315mm Q=300m ³ /h Auditorios (26)
		76,26	Perdida de carga por tramos
1	3,5	3,5	Perdida de carga por la bateria de la UTA
		153	pa

2.4 RESUMEN DE LAS POTENCIAS, CAUDALES Y PERDIDAS DE PRESIÓN

UTA 1 COCINA + OFFICE					
Autonoma / Conexión electricidad					
Q		Potencia W		perdida de presión	
Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración		
m ³ /h	m ³ /h	W	W	Pa	
Cocina	360	3.800	2,4	23,4	
Office	58	600	1,2	2,1	
Subtotales	418	4.400	3,7	25,5	167,0

UTA 2 COMEDORES					
Autonoma / Conexión electricidad					
Q		Potencia W		perdida de presión	
Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración		
m ³ /h	m ³ /h	W	W	Pa	
Comedor vip	864	2.400	8	17	
Comedor	5.760	19.400	67	107	
Subtotales	6.624	21.800	75	124	758

UTA 3 VESTIBULO INFERIOR + VESTIBULO SUPERIOR					
Autonoma / Conexión electricidad					
Q		Potencia W		perdida de presión	
Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración		
m ³ /h	m ³ /h	W	W	Pa	
Vestibulo pav sup	1.152	2.400	8	17	
Lavabo superior ho	115				
Lavabo superior m	115				
Vestibulo pav inf	864	3.000	6,5	15,1	
Vestidor hombres	57,6				
Vestidor mujeres	57,6				
Subtotales	2.246	5.400	14,7	32,5	150,1

UTA 4 AUDITORIOS					
Autonoma / Conexión electricidad					
Q		Potencia W		perdida de presión	
Ventilación	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración		
m ³ /h	m ³ /h	W	W	Pa	
Auditorio 1	720	5.848	8	23	
Auditorio 2	720	2.368	7	14	
Subtotales	1.440	8.215,55	15	37	153

MOTOCONDENSADORA administrativo**Autonoma / Conexión electricidad**

	Q		Potencia W		perdida de presion Pa
	Ventilación m ³ /h	Refrigeración m ³ /h	Calefacción W	Refrigeración W	
Reuniones 1	144	600	1,7	3,2	
Reuniones 2	115	600	1,4	3,0	
Reuniones 3	144	600	2,1	3,0	
Enfermeria	144	144	1,9	2,5	
Sala administrativc	86	1.350	1,7	4,1	
Sala seguridad lavabo seguridad	115	400	1,2	5,9	
A.C. sala seguridad					
Subtotales	749	3.694	10	22	85

2.5 CONDICIONES CLIMATICAS

Datos meteorológicos estación Granollers.

Fuente: "Guía técnica- condiciones climáticas exteriores de proyecto"

Guía técnica

Condiciones climáticas exteriores de proyecto

Provincia	Estación	Indicativo
Barcelona	Granollers	0208

UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
154	41°36'27"	02°17'27"E	14.550	14.518		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-5,2	-0,2	1,2	11,8	75,2	33,8

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
38,2	33,6	22,1	32,2	22,0	30,8	21,8	13,8

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
23,8	23,8	23,0	23,0	22,4	22,4

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	8,5	11,8	34	59	0		
Febrero	9,5	12,8	27	49	0		
Marzo	12,2	13,5	19	41	1		
Abril	14,2	15,2	12	31	2		
Mayo	18,2	19,1	3	16	7		
Junio	22,7	23,8	0	4	17		
Julio	24,3	25,1	0	1	23		
Agosto	24,3	25,1	0	1	23		
Septiembre	20,9	21,8	0	6	11		
Octubre	17,5	19,9	4	17	4		
Noviembre	11,9	15,5	18	40	0		
Diciembre	8,8	11,6	32	57	0		

2.6 HUMEDAD RELATIVA

Tabla de los promedios de humedades relativas, Estacion meteorológica Mataró Centre

Fuente: <http://www.darrera.com/>

HUMEDAD RELATIVA

	ene	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dec
2014	78	73	71	78								
2013	70	67	76	76	78	75	74	73	78	81		72
2012	73	62	68	74	75	74	74	72	71	78	75	72
2011	75	75	78	74	75	77	78	76	77	71	83	69
2010	74	71	72	74	78	67	46	50	75	72	71	70
2009					74	72	73	72	70	75	72	69

2.7 CALCULO DE POTENCIAS DE LA COCINA

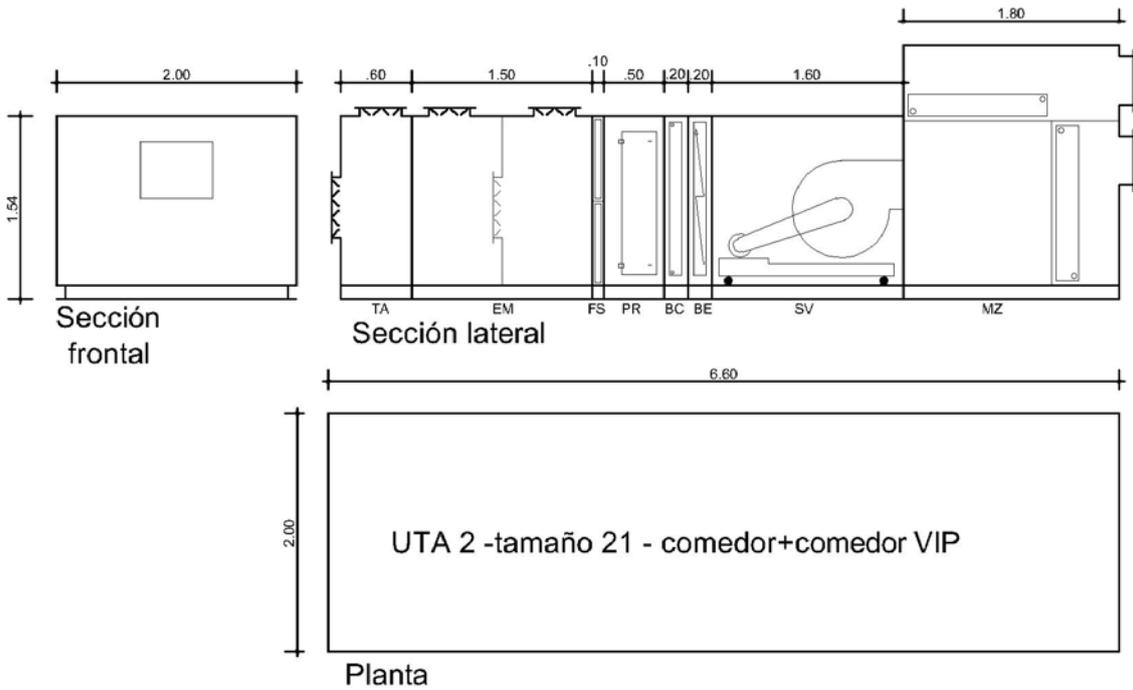
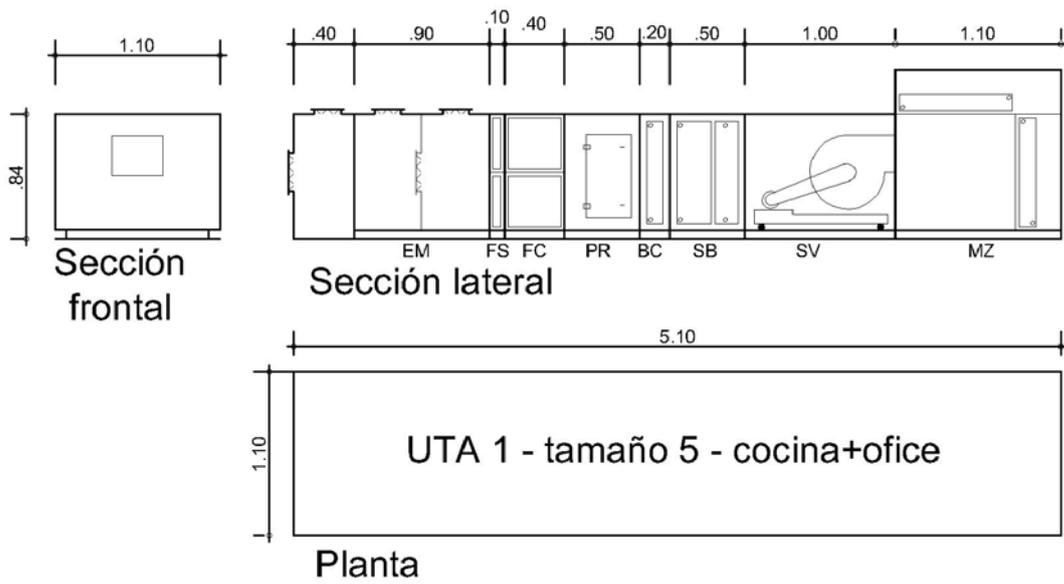
Tabla de los promedios de humedades relativas, Estacion meteorológica Mataró Centre
Fuente: proyecto original, www.ingecold.com.br, www.hobart.com.br y acosmacom.com,

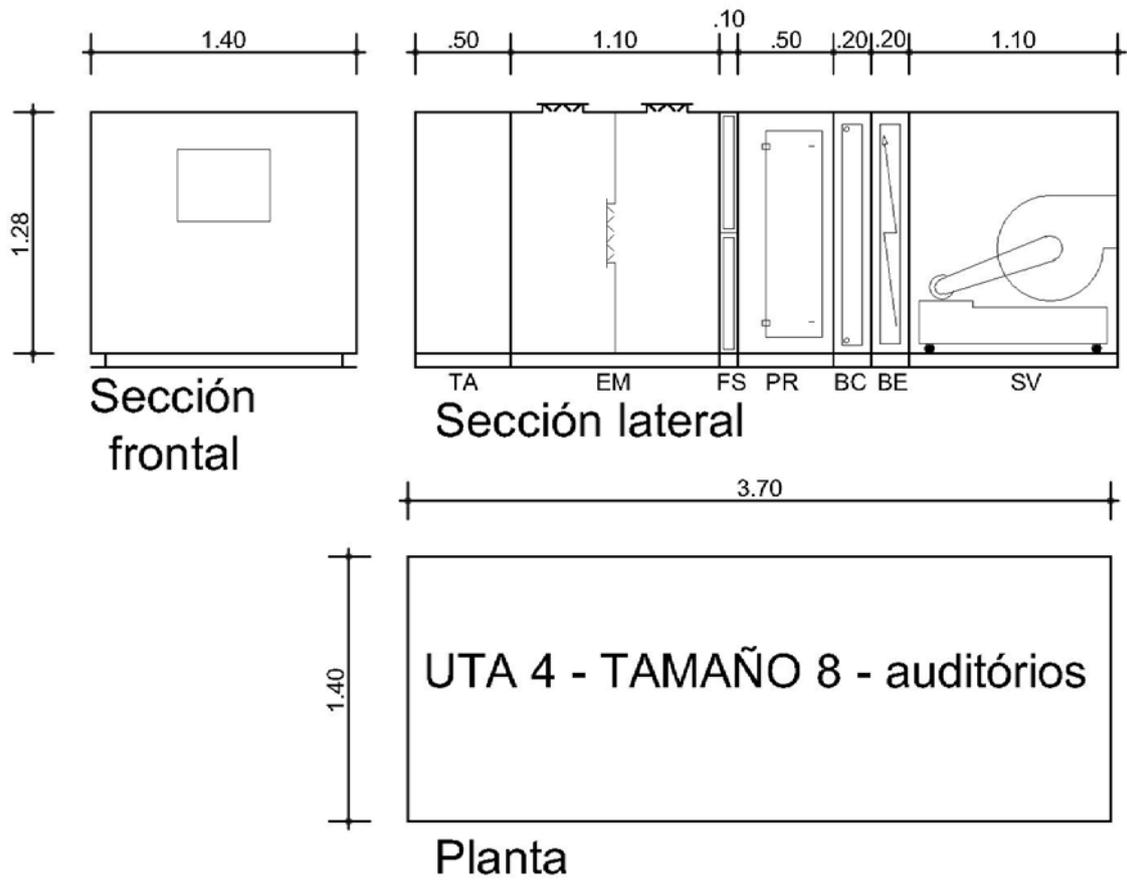
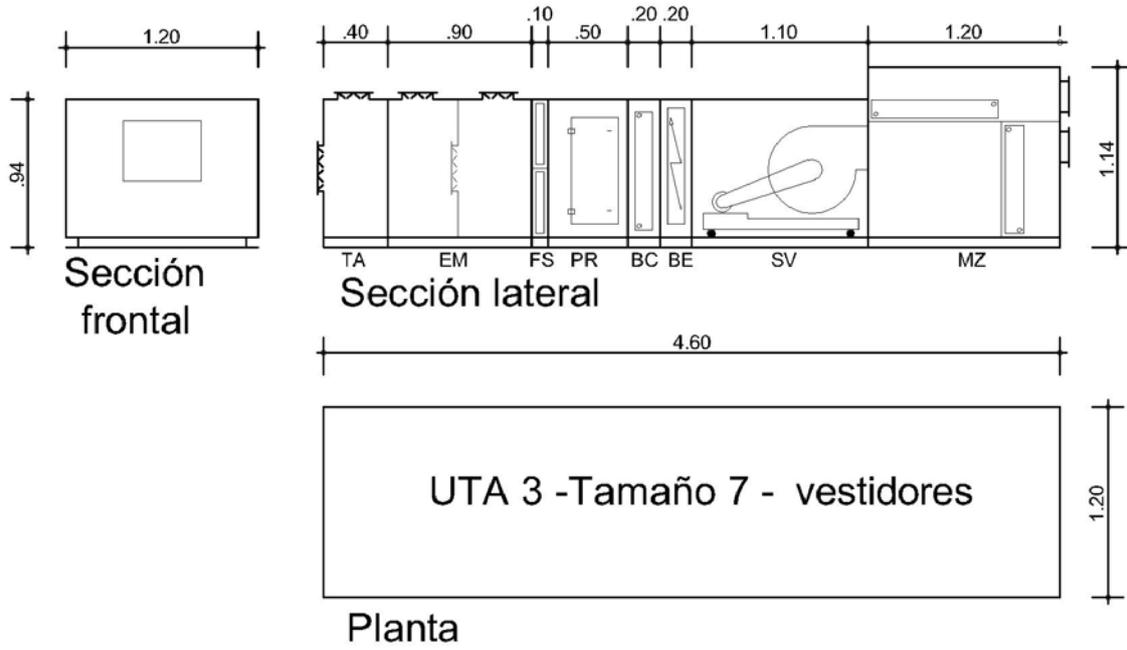
EQUIPO	CANT	POT W	POT TOTAL W
COCINA			
Freezer horizontal cap. 420 litros marca: Metalfrio	3	293	879
Refrigerador vertical em aço inox AISI 304 #18 com 04 portas med. 1400x750x2000mm. Dotada de prateleiras gradeadas reguláveis.	4	945	3.780
Descascador de legumes cap. 6 à 8 kg marca: Hobart	1	370	370
Balcão frigorífico em aço inox AISI 304 #18 com 04 portas med. 2400x700x900mm Dotado de prateleira interna gradeada	1	945	945
Fogão à gás em aço inox AISI 304 #18 com 08 bocas med. 2000x1000x900mm e 01 chapa bifeteira de sobrepôr med. 800x400mm Marca: Macom	1	250	250
Chapa elétrica em aço inox AISI 304 #18 med. 1000x1000x900mm Marca: Macom	1	400	400
Fritadeira elétrica em aço inox AISI 304 #18 med. 450x960x900mm cap. 32 litros com 02 cestos	1	16000	16.000
Forno combinado elétrico em aço inox AISI 304 #18 com cap. para 10 Gns med. 1100x1035x750mm. Acompanha mesa de apoio em aço inox AISI 304 #18 com cantoneiras e kit de gastronorms	1	12000	12.000
Caldeirão auto gerador à vapor cap. 200kg em aço inox AISI 304 #18 med. diâmetro 1100x850mm	1	100	100
Pass Through refrigerado com 04 portas em aço inox AISI 304 #18 med. 1400x850x2000mm e cantoneiras internas para encaixe de gns . Acompanha 10 prateleiras gradeadas de apoio. Dotado de 02 portas de inox e 02 portas de vidro	1	670	670
Pass Through aquecido com 04 portas em aço inox AISI 304 #18 med. 1400x850x2000mm e cantoneiras internas para encaixe de gns . Acompanha 10 prateleiras gradeadas de apoio. Dotado de 02 portas de inox e 02 portas de vidro, e sistema de umidificação	1	670	670
Máquina de lavar louça em aço inox AISI 304 #18 modelo: AMXX marca: HOBAR	1	5300	5.300
Sistema de exaustão em aço inox AISI 304 #18 com filtros para cocção med. 4200x1600x600mm	1	100	100
Sistema de exaustão em aço inox AISI 304 #18 sem filtros para caldeirão/forno med. 3200x1600x600mm	1	100	100
Sistema de exaustão em aço inox AISI 304 #18 sem filtros para máquina de lavar louça med. 1000x1000x600mm	1	100	100
Liquidificador industrial cap. 8 litros marca: Sire	1	550	550
Batedeira de massas cap. 20 litros marca: Hobart	1	550	550
Processador de alimentos marca: Robot coupe modelo: R502	1	550	550
Cortador de frios marca: Hobart	1	500	500
Picador de carne marca: Hobart	1	380	380
Bebedouro	1	110	110
Total cocina (W)	23		44.304
Simultaneidad	40%		17.722

EQUIPO	CANT	POT W	POT
			TOTAL W
OFICE			
Forno combinado elétrico em aço inox AISI 304 #18 com cap. para 06 Gns med. 1100x750x750mm. Acompanha mesa de apoio em aço inox AISI 304 #18 com cantoneiras e kit de gastronorms	1	8000	8.000
Estufa vertical com 01 porta em aço inox AISI 304 #18 med. 700x750x2000mm e cantoneiras internas para encaixe de gns . Acompanha 05 prateleiras gradeadas de apoio. Dotado de sistema de umidificação	1	300	300
Refrigerador vertical com 01 porta Estufa vertical com 01 porta em aço inox AISI 304 #18 med. 700x750x2000mm e cantoneiras internas para encaixe de gns . Acompanha 05 prateleiras gradeadas de apoio. Dotado de sistema de umidificação em aço inox AISI 304 #18 med. 700x750x2000mm e cantoneiras internas para encaixe de gns . Acompanha 05 prateleiras gradeadas de apoio marca: HOBART modelo: ECO MAX 500. Acompanha suporte em aço inox para apoio da máquina	1	945	945
Rechaud elétrico em aço inox marca Tramontina	1	5300	5.300
Liquidificador industrial cap. 6 litros marca: Sire	3	450	1.350
	1	550	550
Total Office (W)			16.445
Simultaneidad	30%		4.934

EQUIPO	CANT	POT W	POT
			TOTAL W
CAFÉ			
marca: Metalfrio	2	543	1.086
Vitrine expositora refrigerada em aço inox AISI 304 #18 med. 724x700x1300mm marca: INGECOLD modelo: IBIZA	1	500	500
Vitrine expositora aquecida em aço inox AISI 304 #18 med. 724x700x1300mm marca: INGECOLD modelo: IBIZA	1	500	500
Máquina de café expresso com 03 grupos marca: ITALIAN COFFEE modelo: MAGESTIC	1	300	300
Total café (W)			2.386
Simultaneidad	80%		1.909

2.8 DETALLE CLIMATIZADORAS





2.9 LIMITACIONES VEEI

Según la normativa del Código técnico de edificaciones, la tabla 2.1 nos limita el VEEI para proyecto.

Tabla 2.1. Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 Zonas de no representación	Administrativo en general	3,5
	Andenes de estaciones de transporte	3,5
	Salas de diagnóstico (4)	3,5
	Pabellones de exposición o ferias	3,5
	Aulas y laboratorios (2)	4,0
	Habitaciones de hospital (3)	4,5
	Zonas comunes (1)	4,5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Aparcamientos	5
	Espacios deportivos (5)	5
	Recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 Zonas de representación	Administrativo en general	6
	Estaciones de transporte (6)	6
	Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	Centros Comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	Hostelería y restauración (8)	10
	Religioso en general	10
	Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (7)	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes (1)	10
	Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	Recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10

2.10 LIMITACIONES LUX

Tabla de Lugares de pública concurrencia

1. Areas comunes					
Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Halls de entrada	100	22	80	- UGR sólo si es aplicable
1.2	Guardarropas	200	25	80	
1.3	Salones	200	22	80	
1.4	Oficinas de taquillas	300	22	80	
2. Restaurantes y hoteles					
2.1	Recepción, caja, conserjería, buffet	300	22	80	
2.2	Cocinas	500	22	80	- Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante
2.3	Restaurante, comedor, salas de reuniones...	-	-	80	- El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada
2.4	Restaurante autoservicio	200	22	80	
2.5	Sala de conferencias	500	19	80	- El alumbrado debería ser controlado
2.6	Pasillos	100	25	80	- Niveles inferiores aceptables durante la noche
3. Teatros, salas de conciertos y salas de cines					
3.1	Salas de ensayo, camerinos	300	22	80	- La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos
4. Ferias, pabellones de exposiciones					
4.1	Alumbrado general	300	22	80	
5. Museos					
5.1	Obras exhibidas insensibles a la luz				- La iluminación es determinada por los requisitos de presentación

2.11 HORARIOS DE OCUPACIÓN

Recinto	horarios ocupacion	
---------	--------------------	--

1º pavimento

Comedor	6,00	23,00
Cocina	5,00	24,00
Lava platos	6,00	24,00
Lava ollas	6,00	24,00
Administrativo cocina	10,00	18,00
Almacén cocina	1,00	24,00
Cuarto de limpieza cocina	10,00	18,00
Pre selección	5,00	14,00
Vestidor hombres	5,00	24,00
Vestidor mujeres	5,00	24,00
Mantenimiento	10,00	18,00
Aparatos jardin	10,00	18,00
Enfermeria	8,00	20,00
Cuarto limpieza	10,00	18,00
Acceso cocina	5,00	24,00
Café	6,00	20,00
Vestibulo inferior	1,00	24,00
Lavabo inferior hombres	1,00	24,00
Lavabo inferior mujeres	1,00	24,00
Lavabo discapacitados	1,00	24,00
Cuarto de la basura	18,00	24,00

Recinto	horarios ocupacion	
---------	--------------------	--

2º pavimento

Comedor vip	8,00	16,00
Officce	7,00	17,00
Acceso reuniones	8,00	20,00
Reuniones 1	10,00	20,00
Reuniones 2	10,00	20,00
Reuniones 3	10,00	20,00
Auditorio 1	10,00	20,00
Auditorio 2	10,00	20,00
Vestibulo superior	8,00	20,00
Administrativo	10,00	20,00
Sala seguridad	1,00	24,00
Antecamara seguridad	1,00	24,00
Lavabo seguridad	1,00	24,00
Aceso lavabos	8,00	20,00
Lavabo superior hombres	8,00	20,00
Lavabo superior mujeres	8,00	20,00

2.12 DIFERENCIAS DE TEMPERATURA

Recinto	Invierno			Verano		
	T °C	T °C	ΔT	T °C	T °C	ΔT
	deseado	exterior	invierno	deseado	exterior	verano
1º pavimento						
Comedor	21	-5,2	26,2	24	34	10
Cocina	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lava platos	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lava ollas	18	-5,2	23,2	28	34	6
Administrativo cocina	21	-5,2	26,2	24	34	10
Almacén cocina	18	-5,2	23,2	28	34	6
Cuarto de limpieza cocina	10	-5,2	15,2	28	34	6
Pre selección	18	-5,2	23,2	28	34	6
Vestidor hombres	21	-5,2	26,2	28	34	6
Vestidor mujeres	21	-5,2	26,2	28	34	6
Mantenimiento	18	-5,2	23,2	28	34	6
Aparatos jardin	10	-5,2	15,2	28	34	6
Enfermería	21	-5,2	26,2	24	34	10
Cuarto limpieza	10	-5,2	15,2	28	34	6
Acceso cocina	18	-5,2	23,2	28	34	6
Café	18	-5,2	23,2	28	34	6
Vestibulo inferior	16	-5,2	21,2	28	34	6
Lavabo inferior hombres	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lavabo inferior mujeres	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lavabo discapacitados	18	-5,2	23,2	28	34	6
Cuarto de la basura	10	-5,2	15,2	28	34	6

Recinto	Invierno			Verano		
	T °C	T °C	ΔT	T °C	T °C	ΔT
	deseado	exterior	invierno	deseado	exterior	verano
2º pavimento						
Comedor vip	21	-5,2	26,2	24	34	10
Officce	18	-5,2	23,2	28	34	6
Acceso reuniones	18	-5,2	23,2	24	34	10
Reuniones 1	21	-5,2	26,2	24	34	10
Reuniones 2	21	-5,2	26,2	24	34	10
Reuniones 3	21	-5,2	26,2	24	34	10
Auditorio 1	21	-5,2	26,2	24	34	10
Auditorio 2	21	-5,2	26,2	24	34	10
Vestibulo superior	18	-5,2	23,2	28	34	6
Administrativo	21	-5,2	26,2	24	34	10
Sala seguridad	21	-5,2	26,2	24	34	10
Antecamara seguridad	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lavabo seguridad	18	-5,2	23,2	28	34	6
Acesso lavabos	18	-5,2	23,2	24	34	10
Lavabo superior hombres	18	-5,2	23,2	28	34	6
Lavabo superior mujeres	18	-5,2	23,2	28	34	6

2.12 RESUMEN DE LAS PERDIDAS EN INVIERNO

Recinto	Invierno			
	Perdidas ventilacio Kcal/h	Perdidas transmisi Kcal/h	Perdidas totales Kcal/h	Carga especific Kcal/hm ²
1º pavimento				
Comedor	36.634	20.764	57.397	117
Cocina	1.966	111	2.076	19
Lava platos	157	-90	67	5
Lava ollas	157	-65	93	7
Administrativo cocina	366	162	528	51
Almacén cocina	157	-20	137	6
Cuarto de limpieza cocina	88	-277	-189	-38
Pre selección	157	-277	-189	32
Vestidor hombres	366	327	694	44
Vestidor mujeres	366	492	859	56
Mantenimiento	157	183	340	66
Aparatos jardin	88	-42	46	9
Enfermeria	916	702	1.618	117
Cuarto limpieza	88	-199	-111	-21
Acceso cocina	157	-2	155	39
Café	157	141	298	24
Vestibulo inferior	4.199	1.421	5.620	64
Lavabo inferior hombres	472	376	848	106
Lavabo inferior mujeres	472	222	693	86
Lavabo discapacitados	472	94	566	136
Cuarto de la basura	220	-261	-41	-4

Recinto	Invierno			
	Perdidas ventilacio Kcal/h	Perdidas transmisi Kcal/h	Perdidas totales Kcal/h	Carga especific Kcal/hm ²
2º pavimento				
Comedor vip	5.495	1.715	7.210	126
Officce	314	753	1.068	34
Acceso reuniones				
Reuniones 1	916	549	1.464	58
Reuniones 2	733	448	1.181	71
Reuniones 3	916	847	1.763	70
Auditorio 1	4.579	2.394	6.973	94
Auditorio 2	4.579	1.163	5.742	76
Vestibulo superior	6.290	749	7.039	61
Administrativo	550	906	1.456	62
Sala seguridad	366	505	871	58
Antecamara seguridad	157	-187	-29	-20
Lavabo seguridad	157	59	216	75
Acceso lavabos				
Lavabo superior hombres	629	357	986	87
Lavabo superior mujeres	629	220	849	79

2.13 RESUMEN CAUDALES

Recinto	Q		
	Ventilación	Calefacción	Aire condi
1º pavimento	m³/h		
Comedor	5.760	1.920	19.458
Cocina	360	120	2.750
Lava platos	29	10	72
Lava ollas	29	10	69
Administrativo cocina	58	19	188
Almacén cocina	29	10	472
Cuarto de limpieza cocina	29		0
Pre selección	29	10	87
Vestidor hombres	58	19	160
Vestidor mujeres	58	19	148
Mantenimiento	29		0
Aparatos jardin	29		0
Enfermería	144	48	129
Cuarto limpieza	29		0
Acceso cocina	29		0
Café	29	10	165
Vestibulo inferior	864	288	2.165
Lavabo inferior hombres	86	29	197
Lavabo inferior mujeres	86	29	157
Lavabo discapacitados	86	29	123
Cuarto de la basura	72		
2º pavimento			
Comedor vip	864	288	2.454
Officce	58	19	560
Acceso reuniones	144	48	0
Reuniones 1	144	48	512
Reuniones 2	115	38	601
Reuniones 3	144	48	583
Auditorio 1	720	240	5.848
Auditorio 2	720	240	2.368
Vestibulo superior	1.152	384	1.733
Administrativo	86	29	1.328
Sala seguridad	58	19	310
Antecamara seguridad	29	10	34
Lavabo seguridad	29	10	44
Acesso lavabos	29	10	0
Lavabo superior hombres	115	38	233
Lavabo superior mujeres	115	38	213

3 CATALOGOS DE LOS EQUIPOS

43-SF



Difusor circular de conos fijos



Descripción del producto

Difusor circular de impulsión, de conos fijos, marca KICOLAIR, modelo 43-SF tamaño ... mm (Ø de cuello de conexión). Puede incorporar compuerta de regulación (43-SF-R) y accesorio de fijación a plafón en FAL a pedido.
Acabado en aluminio anodizado o pintado en FAL a pedido.
Altura de instalación recomendada entre 2,5 y 3 m.

Otros modelos

43-SF-0. Difusor circular de conos fijos integrado en placa de 595x595, para instalar en falso techo modular (hasta Ø400).

Fijaciones

PM. Puente de montaje para conexión con conducto flexible.
PMC. Puente de montaje para conexión con conducto rígido.
CMM. Cuello de montaje con compuerta de regulación de múltiples.
PEK2. Plenum de conexión lateral de chapa de acero galvanizado.

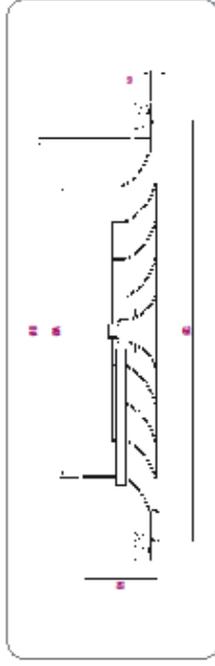


3.1 DIDUSORES

3.1.1 DIFUSORES CIRCULARES



Dimensiones genéricas



Difusor	Ø A	Ø B	Ø C
150	159	213	247
200	199	244	287
250	249	315	337
305	314	396	432
355	354	417	442
400	399	450	457

Unidad en mm

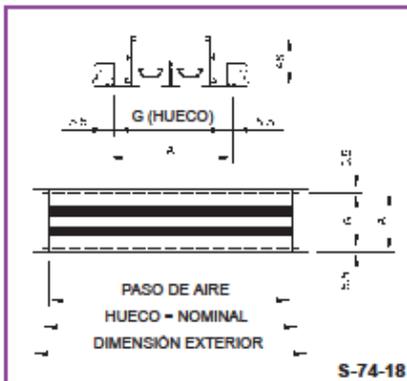
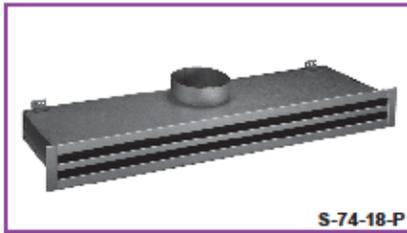


SMERLOCA

Ø (mm): Diámetro de Ø.
L₁ (mm): Velocidad de potencia en mm.
Ø₁ (mm): Pico de campo.
X (mm): Altura horizontal para una velocidad máxima en zona expuesta de 0,25 m/s, sobre límites AT = -10° C y una altura de instalación de 2 m.
V (m/s): Velocidad efectiva.



Difusor lineal S-74-18



S-74-18	Dif. lineal ranura 18 mm, con regulación.
S-72-18	Dif. lineal ranura 18 mm, sin regulación.
PM	Puentes de montaje.
CL	Clips de montaje.
1,2,3,4	Número de vías.
PF	Plenum fijo.
PD	Plenum desmontable.
PC	Plenum con clips.
PFA	Plenum fijo con aislamiento.
PDA	Plenum desmontable con aislamiento.
PCA	Plenum con clips con aislamiento.

Descripción

Difusor lineal de impulsión modelo S-74-18, construido en aluminio anodizado en su color natural o prelacado en blanco brillo RAL-9010, como acabados estándar. Las aletas direccionales son de color negro mate. La versión 74-18-P. incorpora plenum de alimentación de chapa de acero galvanizada, con o sin aislamiento.

Existen tres sistemas de fijación del plenum: atornillado, con puentes ó con clips. Los sistemas se describen en las págs. 14 y 15.

Utilización

Los difusores lineales modelo S-74-18 son especialmente indicados para su instalación en techo. Sus aletas direccionales permiten orientar el flujo de aire de 0° a 180°. Disponen de compuerta de regulación de caudal de tipo corredera. Para el retorno puede utilizarse la versión S-72-18 (que no lleva compuerta de regulación).

El intercalar difusores de retorno con otros de impulsión en la misma línea continua asegura un alto grado de estética y funcionalidad. Para determinar el caudal de retorno ver indicaciones al respecto en pág. 23 (recomendaciones útiles).

Dimensiones

La dimensión «L» (longitud) es siempre la de paso de aire. La dimensión nominal o de HUECO es igual a L+25 mm. La dimensión «G» corresponde al ancho del HUECO, y figura en las tablas de dimensiones.

Ver dimensiones generales incluyendo bastidores y ángulos de remate en págs. 16 a 22.

Identificación

Los difusores S-74-18, llevan aletas direccionales y compuertas de regulación. Las versiones sin plenum incorporan puentes de montaje. Para retorno puede emplearse la versión S-72-18, que no incluye la compuerta de regulación, pero sí las aletas direccionales.

Todos los difusores llevan ángulos de remate en los cabeceros. En los difusores con plenum es necesario definir uno de los tres sistemas de fijación al difusor.

Tabla de selección S-74-18 (Descarga vertical)

Q		Dim.	LONGITUD EN mm Y NÚMERO DE VÍAS						
			600-1	900-1	1200-1 600-2	1500-1	900-2	1200-2	1500-2
(m³/h)	(l/s)	A _e (m²)	0,00622	0,00933	0,01243	0,01554	0,01865	0,02487	0,03109
60	16,7	V _e (m/s)	2,7	1,8					
		X (m)	1,1	0,9					
		P _t (Pa)	31	12					
		dB(A)	20	<20					
80	22,2	V _e (m/s)	3,6	2,4	1,8	1,4			
		X (m)	1,5	1,2	1,0	0,9			
		P _t (Pa)	54	21	14	9			
		dB(A)	29	22	<20	<20			
100	27,8	V _e (m/s)	4,5	3,0	2,2	1,8	1,5	1,1	
		X (m)	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	0,9	
		P _t (Pa)	85	33	21	14	10	6	
		dB(A)	36	29	25	21	<20	<20	
140	38,9	V _e (m/s)	6,3	4,2	3,1	2,5	2,1	1,6	1,3
		X (m)	2,6	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1
		P _t (Pa)	166	65	42	27	20	12	7
		dB(A)	46	39	35	31	28	24	20
180	50,0	V _e (m/s)		5,4	4,0	3,2	2,7	2,0	1,6
		X (m)		2,7	2,3	2,1	1,9	1,6	1,5
		P _t (Pa)		108	69	44	32	20	11
		dB(A)		47	42	39	36	31	28
200	55,6	V _e (m/s)		6,0	4,5	3,6	3,0	2,2	1,8
		X (m)		3,0	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6
		P _t (Pa)		133	85	54	40	24	14
		dB(A)		50	45	42	39	34	31
250	69,4	V _e (m/s)			5,6	4,5	3,7	2,8	2,2
		X (m)			3,2	2,9	2,6	2,3	2,0
		P _t (Pa)			133	85	62	38	21
		dB(A)			52	49	46	41	38
300	83,3	V _e (m/s)				5,4	4,5	3,4	2,7
		X (m)				3,5	3,2	2,7	2,4
		P _t (Pa)				122	90	54	31
		dB(A)				54	51	47	43
400	111,1	V _e (m/s)						4,5	3,6
		X (m)						3,7	3,2
		P _t (Pa)						97	54
		dB(A)						55	52
500	138,9	V _e (m/s)							4,5
		X (m)							4,0
		P _t (Pa)							85
		dB(A)							59

SIMBOLOGÍA

Q	Caudal de aire en m³/h
A _e	Área efectiva de impulsión en m²
V _e	Velocidad efectiva de impulsión en m/s
X	Alcance en m de la vena de aire
P _t	Pérdida de carga total en Pa
dB(A)	Nivel de potencia sonora en dB(A)

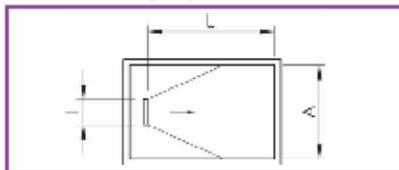
NOTAS SOBRE LAS TABLAS DE SELECCION

Para las tablas de selección con descarga lateral:

- El difusor está situado en el eje longitudinal del techo, junto a la pared, en un recinto de dimensiones:

L = Largo, A = Ancho y l = Longitud del difusor.

$$(A - l) / L = 0,5$$



- El tipo de vena es adherente (efecto coanda), es decir, el difusor está montado a ras de techo.

Para las tablas de selección con descarga vertical:

- El difusor está situado en el centro del techo en un recinto cuadrado.

- Disposición de descarga vertical, en vena libre.

- La longitud del difusor es menor a 0,5 veces el ancho de recinto y menor a 0,5 veces el alcance.

- La presión P_t está medida en el conducto antes del plenum.

- La altura del recinto es de 3 ± 0,5 m.

- El ΔT es igual a -10 °C, diferencia entre la temperatura del recinto y la temperatura del aire impulsado.

- La velocidad máxima en la zona ocupada es de 0,25 m/s.

31-1



Rejilla lineal



Descripción del producto

Rejilla lineal para impulsión o retorno de aire, marca HOLLAFR, modelo 31-1 de dimensiones LxH, con lamina fijas horizontales (deflexión 0°). Puede incorporar compuerta de regulación (±0°) y accesorio de fijación a determinar. Acabado aluminio anodizado o pintado en RAL a definir.

Fijaciones

Conclapas. Necesario marco montaje (MM). Con tornillos. Si indicador nada la rejilla dispone de fijación lateral. La rejilla dispone de taloneros para tornillar. Complemento de conexión lateral/montal (PES1/20) de chapa de acero galvanizado.

Otros modelos

31-1/15. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 15°, 0° o 15°).
 31-1/15-Q. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con 2ª deflexión de lamina ventilada.
 31-1/15-20. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con basidor plano de 20x1,5 mm.
 31-1/15-Q-20. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con 2ª deflexión de lamina ventilada y basidor plano de 20x1,5 mm.
 31-1/15-E-PM. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con basidor estrecho de 8,7 mm y puente de montaje de sujeción.
 31-1/15-SB. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), sin basidor.
 31-1/15-11. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con basidor de 11x6 mm.
 31-1/15-A-L. Rejilla lineal de lamina fijas (deflexión 0° o 15°), con basidor de 6,6 mm.
 31-1/15 SPORT. Las rejillas lineales de protección se utilizan para impulsión y extracción en centros deportivos, gimnasios y salones de usos múltiples.

3.1.3 REJILLAS LINEALES



Dimensiones genéricas

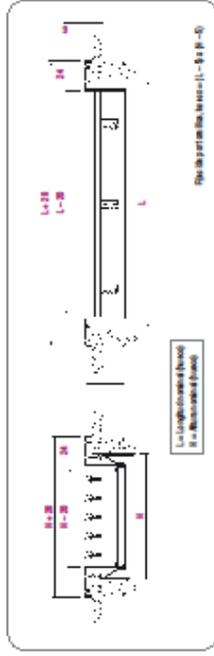


Tabla de selección

Tamaño	Q (m³/s)	L _h (mm)	ΔP (Pa)	s (m)	V _h (m/s)
1000x50	290	24	7	3,5	3,4
	400	32	12	4,6	4,6
	540	40	20	6,5	6,5
1000x75	450	24	6	4,0	3,1
	570	32	11	5,5	4,3
	790	40	20	7,5	5,9
1000x100	540	24	5	4,4	3
	730	32	10	6,1	4,1
	1000	40	16	6,3	5,6
1000x125	650	24	5	4,8	2,9
	860	32	9	6,5	3,9
	1210	40	17	9,0	5,4
1000x150	790	24	4	5,2	2,9
	1040	32	6	7,1	3,6
	1480	40	15	9,7	5,1
1000x200	1040	24	4	5,8	2,6
	1420	32	7	7,9	3,6
	1940	40	14	10,8	4,9
1000x250	1280	24	4	6,2	2,5
	1730	32	7	8,5	3,4
	2360	40	13	11,7	4,8
1000x300	1500	24	3	6,7	2,4
	2050	32	6	9,1	3,3
	2810	40	12	12,5	4,5



SMI SIDA
 0 (m/s): Densidad del aire.
 L_h (mm): H de potencia sonora.
 ΔP (Pa): Pérdida de carga.
 X (m): Acosa horizontal para una velocidad mínima en zona coadyuante de 0,25 m/s, salvo cuando ΔT = -10° C (H_h y H de altura de instalación de 2,7 m, con dicho salto).
 V (m/s): Velocidad efectiva.

Rejillas de aluminio

Ejecuciones · Dimensiones · Materiales

Serie ASL

Las rejillas serie ASL están compuestas por un marco frontal con diseño de forma aerodinámica que favorece la difusión, lamas horizontales regulables individualmente y sujeción mediante fijación oculta. Bajo pedido, también pueden ser suministradas con sujeción por muelle.

Serie AT · Serie VAT

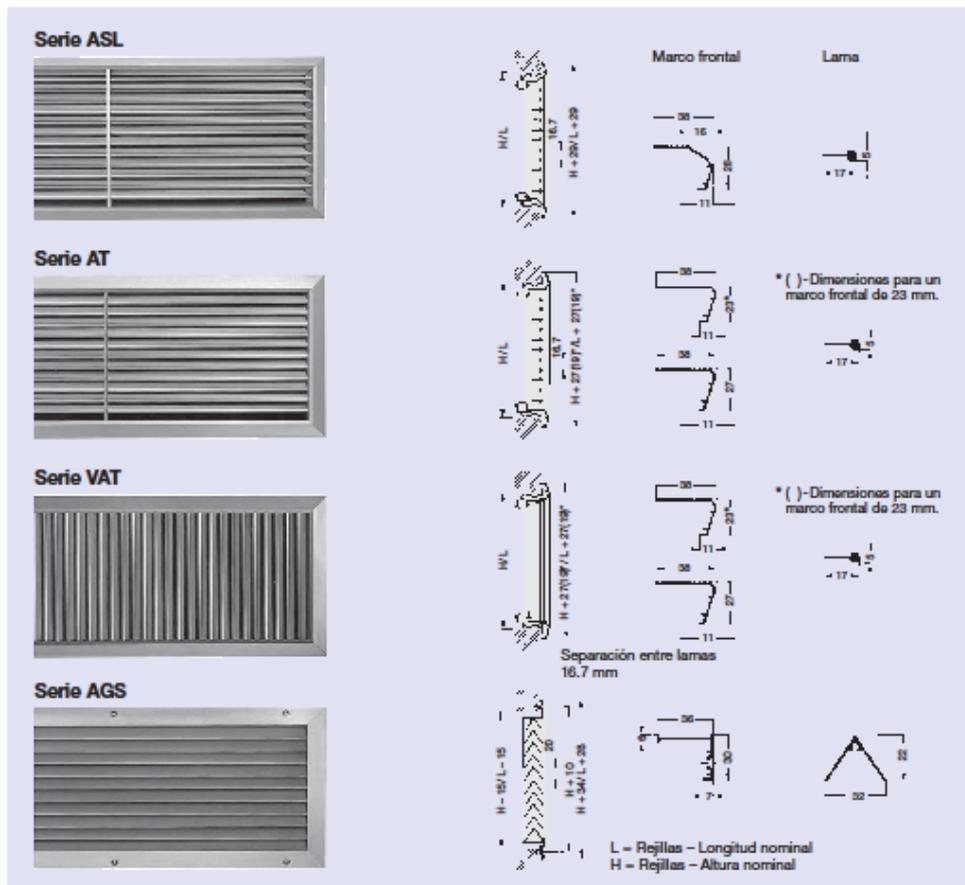
Rejillas serie AT con lamas aerofoil horizontales.
Rejillas serie VAT con lamas aerofoil verticales, para ambas series manualmente regulables. El marco frontal se puede elegir con anchura de 27 ó 23 mm. Su sujeción se realiza mediante fijación oculta, aunque bajo pedido se pueden suministrar con sujeción por muelle o con tornillos vistos (taladros avellanados).

Serie AGS (rejilla oculta/rejilla de puerta)

Rejillas ocultas indicadas para la impulsión y extracción de aire. Están formadas por un marco frontal con lamas horizontales, lamas fijas invertidas con tornillos vistos (taladros avellanados). Bajo pedido, estas rejillas pueden ser suministradas con contramarco para su instalación en puertas (serie AGS-T, consultar pág. 7).

Material

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido. Su acabado estándar es anodizado en color natural E6-C-0 ó pintadas al polvo en cualquier color de la carta RAL.



Definiciones · Selección rápida

Definiciones

\dot{V} en l/(s · m)	Caudal de aire por metro de rejilla	A_{geo}	en m ² : Sección geométrica del aire impulsado (AGS)
\dot{V} en m ³ /(h · m)		h_{ef}	en m: Altura efectiva de la sección del aire impulsado ($A_{ef} = h_{ef} \times L_s/1000$)
\dot{V} en l/s		α	en °: Ángulo de impulsión
\dot{V} en m ³ /h	Caudal total de aire	β	en °: Ángulo de lamas en caso de disposición divergente
L_s en m	Distancia entre la rejilla o rejilla continua (alcance/vena del aire)	Δt_z	en K: Diferencia entre la temperatura del aire impulsado y el aire del ambiente
B	en m: Distancia entre dos rejillas	Δt_L	en K: Distancia entre la temperatura ambiente y de la vena a una distancia L_s
v_{geo} en m/s	Velocidad del flujo de aire referida a la sección libre geométrica	L	en mm: Longitud nominal de la rejilla
v_k en m/s	Velocidad del flujo de aire en el conducto	H	en mm: Altura nominal de la rejilla
v_L en m/s	Max. time average air velocity at distance L_s	L_l	en m: Longitud de la parilla de la rejilla
$b_{0,2}$ en m	Distancia vertical desde el centro de la vena de aire donde la velocidad no es superior a 0,2 m/s	H_l	en m: Altura de la parilla de la rejilla
y	en m: Desviación de la vena de aire	Δp_t	en Pa: Pérdida total de presión
i	: Inducción = $\frac{\text{Caudal de la vena de aire}}{\text{Caudal de aire impulsado por la rejilla}}$	L_{WA}	en dB(A): Nivel de potencia sonora
v_{ef} en m/s	Velocidad efectiva del aire impulsado	L_{WNC}	: Curva NC del espectro de potencia sonora
A_{ef} en m ²	Sección de aire efectiva	L_{pA}, L_{pNC}	: Valor en escala A de la curva NC del nivel de presión sonora en el local $L_{pA} = L_{WA} - 8$ dB $L_{pNC} = L_{WNC} - 8$ dB
		L_{WA}, S	: Nivel de potencia sonora en dB(A) (Selección rápida)

Selección rápida

Rejillas de impulsión de aire series ASL, AT, VAT, SL, TR, TRS, TRS-R, TRS-K

Serie	H (mm)	Caudal Distancia de impulsión	Caudal de aire y distancia de impulsión							
			L (mm)							
			225	325	425	525	625	825	1025	1225
VAT, TRS TRS-K, TRS-R	75	\dot{V} (m ³ /h)	45...90	70...140	90...180	120...240	140...280	190...380	230...400	280...500
		L_s (m)	1.5...3	2...4	2...4	2.5...5	2.5...5	3...6	3.5...7	4...8
ASL, AT, VAT, SL, TR, TRS, TRS-K, TRS-R	125	\dot{V} (m ³ /h)	90...180	140...280	190...380	230...460	280...560	370...740	470...940	560...1120
		L_s (m)	2...4	2.5...5	3...6	3.5...7	4...8	4...8	5...10	6...12
ASL, AT, VAT, SL, TR, TRS, TRS-K, TRS-R	225	\dot{V} (m ³ /h)	190...380	280...560	370...740	470...940	560...1120	740...1480	920...1840	1110...2220
		L_s (m)	3...4	4...8	4...8	5...10	6...12	7...14	8...16	10...18
ASL, AT, VAT, SL, TR, TRS TRS-K	325	\dot{V} (m ³ /h)		410...820	560...1120	700...1400	840...1680	1110...2220	1390...2780	1660...3320
		L_s (m)		5...10	6...12	7...14	8...16	9...18	10...20	10...20
ASL, AT, VAT, SL, TR,	425	\dot{V} (m ³ /h)					1110...2220	1480...2960	1850...3700	2220...4440
		L_s (m)					9...18	10...20	10...20	10...20
ASL, AT, VAT, SL, TR,	525	\dot{V} (m ³ /h)							2300...4600	2770...5540
		L_s (m)							10...20	10...20

La longitud de rejilla 1025 puede ser empleada en rejillas continuas como un aproximación del caudal de aire aproximado por metro lineal.

Consultar la página 20 para tamaños estándar y opciones para series individuales.

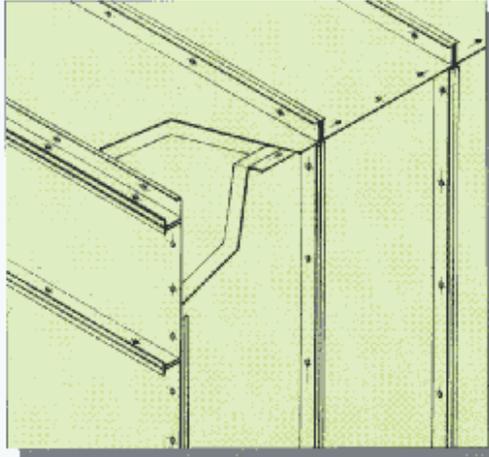
Los mismos tamaños de rejilla pueden emplearse para retorno de aire.

3.2 EQUIPOS

3.2.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

DESCRIPCIÓN

SERIE AUTOPORTANTE



APLICACIONES

Las Unidades de Tratamiento de Aire o Climatizadores de la serie **AUTOPORTANTE** están concebidas para el amplio sector de las instalaciones de confort en edificios singulares, hospitales, hoteles, industrias varias, polideportivos, almacenes, etc. Abarcan una gama de caudales de aire de 1.000 a 50.000 m³/h, con 20 modelos normalizados.

PARTICULARIDADES

DESMONTABILIDAD, que permite extraer cualquier componente, o desarmarlos, por imperativo de transporte o aceros en obra, sin mayor dificultad.

FLEXIBILIDAD de medidas, logrando una máxima adaptación a espacios con limitaciones.

ROBUSTEZ. Debido al especial diseño de los paneles estructurales que la conforma.

La unión de las tras características ha determinado la gran aceptación de esta construcción, a lo largo de nuestra trayectoria como fabricantes especializados en Unidades de Tratamiento del Aire.

FORMA CONSTRUCTIVA

Construidas con perfiles y paneles, en chapa galvanizada de primera calidad. Están concebidas por una robusta base, que sirve de soporte a la envolvente y a los diferentes componentes funcionales que la integran.

BASE. Construida en perfiles en U galvanizados, formando un entramado reticular, al cual van fijados los paneles y bancejes, también en chapa galvanizada.

El aislamiento se monta por la parte inferior de los paneles, para evitar su deterioro durante las operaciones de mantenimiento. Va recubierto de lámina de aluminio, en unidades para montaje interior, y de chapa galvanizada en unidades de intemperie o montaje suspendido.

ENVOLVENTE. Integrada por paneles autoportantes construidos en chapa galvanizada de fuerte espesor y ensamblados entre sí mediante tornillería codificada. La aplicación de masilla acrílica entre las mismas asegura una perfecta estanqueidad.

Las diferentes composiciones de paneles, en función de aislamiento, y como consecuencia sus correspondientes características técnicas, quedan reflejadas en la tabla abajo indicada.

BANDEJAS. Tanto la de recogida de condensado de baterías como la de sección de humedad son fabricados en chapa galvanizada, aislados interiormente con una capa acústica anticondensación de 3 a 5 mm de espesor, y provista de desagüe y/o rebosadero.

PUERTAS. Montadas sobre un bastidor de perfil y construidas en chapa galvanizada, tipo sandwich, con bisagras, burlete de goma para estanqueidad y tiras de presión progresiva para accionamiento desde el exterior e interior de la unidad.

ACABADO. Pintados con esmalte sintético, al óleo sobre una capa de imprimación, para asegurar su perfecta adherencia.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PANELES

DENOMINACIÓN	TIPO	ESPESOR (mm)	AISLAMIENTO	ACABADO INTERIOR	K (Kcal/h.m ² °C)	ATENUACIÓN dB (A)
Estándar	Sencillo	25	Fibra de vidrio	Velo de neopreno	1,03	20
Térmico	Sencillo	40	Fibra de vidrio	Lámina de aluminio	0,68	20
Sandwich	Sandwich	25	Fibra de vidrio	Chapa galvanizada lisa/perforada	1,03	20/22
Acústico	Sandwich	50	Fibra de vidrio	Chapa galvanizada perforada	0,60	26

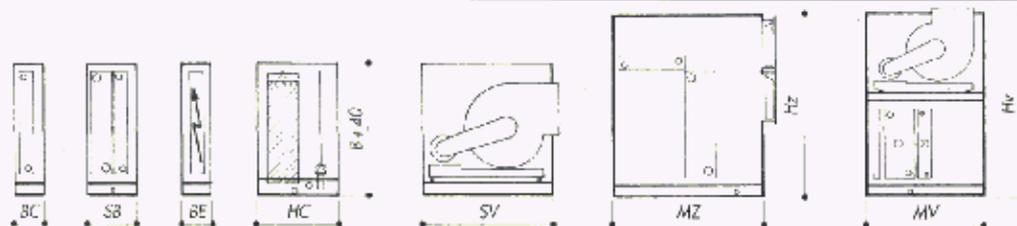
ACCESORIOS

Bajo demanda, las unidades pueden suministrarse con:

Ventiladores especiales
Motores especiales
Cubrecorreas
Regulador de frecuencia
Servomotores en compuertas
Presostatos diferenciales

Doble techo en montaje intemperie
Picos de flauta en embocaduras
Bridas o conexión flexible en embocaduras
Lámparas marinas
Mirillas de inspección
Activadores exteriores

DIMENSIONES



Módulo multizona		Módulo vertical	
MZ	Hv	MV	Hv
		900	925
		900	1.325
		900	1.325
		1.300	1.425
1.100	1.135	1.300	1.425
1.100	1.135	1.100	1.620
1.200	1.335	1.100	1.790
1.200	1.335	1.200	1.820
1.400	1.435	1.200	1.920
1.400	1.435	1.300	2.020
1.500	1.735	1.300	2.220
1.500	1.835	1.600	2.520
1.500	1.835	1.600	2.520
1.600	1.835	1.600	2.520
1.800	2.135	1.600	2.820
2.100	2.335	1.800	3.220
2.100	2.450	2.100	3.550
2.300	2.750	2.100	3.750
2.300	2.750		
2.400	3.050		
2		1,5 (No incluidas baterías)	
2,5	(No incluida batería)	2	
3		2,5 (No incluidas baterías)	

POTENCIA MOTOR (CV) a instalar en función de caudal y presión															
TAMAÑO	Caudal Q ₁					Caudal Q ₂					Caudal Q ₃				
	Pres. est. total (mm.c.a.)					Pres. est. total (mm.c.a.)					Pres. est. total (mm.c.a.)				
	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150
1	0,33	0,75	1,5	2	—	0,5	0,75	1,5	2	—	0,5	1	1,5	2	—
2	0,5	1	1,5	2	2	0,5	—	2	3	3	0,75	1,5	2	3	3
3	0,75	1,5	2	3	3	0,75	1,5	3	3	3	1	1,5	3	4	4
4	1	2	3	4	4	1,5	2	3	4	4	1,5	2	3	4	4
5	1	2	3	4	4	1,5	2	4	4	4	1,5	3	4	5,5	5,5
6	1,5	3	4	5,5	5,5	1,5	3	4	5,5	5,5	2	3	4	5,5	5,5
7	1,5	3	4	5,5	5,5	2	3	4	5,5	5,5	2	4	5,5	7,5	7,5
8	2	4	5,5	7,5	7,5	3	4	5,5	7,5	7,5	3	5,5	7,5	10	10
9	2	4	5,5	7,5	7,5	3	4	7,5	7,5	7,5	3	5,5	7,5	10	10
11	3	5,5	7,5	10	10	3	5,5	7,5	10	10	3	5,5	10	10	12,5
13	3	5,5	7,5	10	10	3	5,5	10	12,5	12,5	4	7,5	10	12,5	12,5
15	3	7,5	10	12,5	12,5	4	7,5	10	12,5	12,5	4	7,5	10	12,5	15
17	4	7,5	10	12,5	15	5,5	10	12,5	15	15	7,5	10	12,5	15	20
21	5,5	10	12,5	15	20	7,5	10	12,5	20	20	7,5	12,5	15	20	20
25	7,5	12,5	15	20	20	7,5	12,5	15	20	25	10	12,5	20	25	25
30	7,5	12,5	20	25	25	7,5	12,5	20	25	25	10	12,5	25	30	30
34	7,5	12,5	20	25	30	10	15	25	30	30	10	15	25	30	40
38	10	15	20	30	30	12,5	20	25	30	40	15	20	30	40	40
44	10	30	25	30	40	12,5	20	25	40	40	15	25	30	40	40
50	15	20	30	40	40	20	25	30	40	50	20	30	40	50	50

La presión estática total será la suma de la presión estática disponible desahogada más la caída de presión en las variaciones componentes de la unidad.

BATERÍA DE CALOR.—Potencia en miles de Kcal/h/m ² de superficie frontal						
N.º FILAS	T. Agua Te/Ts (°C)	Aire entr.	2,5 (m/s)	2,75 (m/s)	3,0 (m/s)	3,25 (m/s)
		BSe (°C)	CT	CT	CT	CT
2F	85/70	0	93,1	97,3	101,2	105,0
		10	80,7	84,4	87,9	91,2
		15	74,6	78,2	81,4	84,1
		22	66,3	69,2	72	74,7
4F	50/45	0	68,5	71,4	74,3	76,8
		10	56,5	58,8	61,1	63,1
		15	50,4	52,6	54,5	56,3
		22	42,0	43,8	45,6	47,0
4F	45/40	0	85,4	90,5	95,3	100,0
		10	67,5	71,5	75,3	78,9
		15	58,4	62,0	65	68,2
		22	46,1	48,7	50	53,7
4F	45/40	0	76,7	81,1	85,5	89,3
		10	58,6	62,1	65,3	68,0
		15	49,7	52,6	55,4	57,0
		22	32,3	39,5	41,0	43,3

EJEMPLO DE SELECCIÓN

Climatizador horizontal con secciones de Mezcla, 5 filos estándar, baterías y ventilador de inducción. Para 12.500 m³/h y 30 mm.c.a. de presión estática disponible

Batería de frío: Agua 7/12°. Aire de entrada 25° y 90%. Potencia 57.500 Frig/h. Batería de calor: Agua 85°/70°. Aire de entrada 10°. Potencia 95.000 Kcal/h.

Elegimos el tamaño 13, con superficie frontal de batería de 1,27 m². Por lo tanto, V₀ = 12.500 (m³/h) / 1,27 (m²) / 3.600 (s/h) = 2,73 m/s. En las condiciones dadas, las baterías suministran las siguientes potencias:

- Frío 6 filas: 1,27 (m²) × 46,2 (Frig/m²/h) × 1.000 = 58.674 Frig/h.
 - Calor 2 filas: 1,27 (m²) × 84,4 (Kcal/m²/h) × 1.000 = 107.168 Kcal/h.
- Caída de presión interna: 2 + 10 + (12 - 3) = 27 mm.c.a.
 Presión estática total: 30 + 27 = 57 mm.c.a.
 Potencia motor: Para 12.500 m³/h y 57 mm.c.a. necesitamos 5,5 CV.
 Dimensiones: A = 1.700; B = 1.335;
 L = 600 + 100 + 500 + 1.500 = 2.700 mm.

3.2.2 RECUPERADORES DE CALOR

GAMA LOSSNAY
Serie RX5



EFICIENCIA DE INTERCAMBIO DE CALOR ALCANZABLE ÚNICAMENTE CON LOSSNAY

El secreto de la comodidad sin parangón que ofrece el núcleo Lossnay es la estructura cruzada y delgada de la unidad de intercambio de calor.

Un diafragma compuesto de un papel especialmente procesado separa completamente el suministro de aire inducido respectivamente

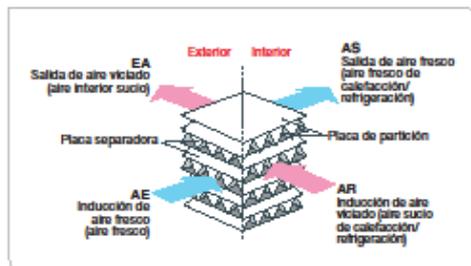
al aire de salida, con lo que se garantiza que únicamente se introduce aire fresco en el entorno interior.

La transferencia de calor superior y la permeabilidad a la humedad del papel especial garantizan un intercambio de calor total altamente efectivo (temperatura y humedad) cuando el suministro de aire inducido y de salida se cruzan en el núcleo Lossnay.

TECNOLOGÍA LOSSNAY

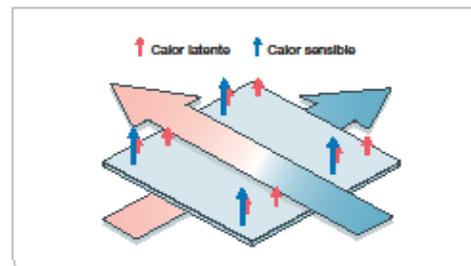
VENTILACIÓN DE DOS VÍAS

LOSSNAY simultáneamente absorbe Aire fresco y expulsa Aire sucio.



RECUPERACIÓN ENERGÉTICA TOTAL

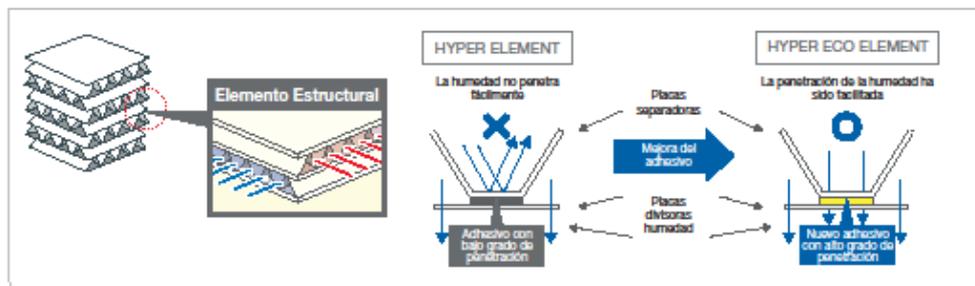
LOSSNAY retorna TANTO el calor sensible como el calor latente.



NUEVO HYPER ECO ELEMENT

Mejor ahorro de energía gracias a la eficiencia en el intercambio de calor. El recientemente desarrollado Hyper Eco Element ya está disponible, ofreciendo la mejor eficiencia en intercambio de

calor. Su desempeño en ahorro de energía ha sido mejorado no solo reduciendo la cantidad de aire acondicionado asociada a la ventilación, sino también facilitando la penetración de humedad.



MODELO	LGH-60RXs-E				LGH-60RXs-E				LGH-80RXs-E					
Alimentación Eléctrica	50Hz / Monofásica 220-240V				50Hz / Monofásica 220-240V				50Hz / Monofásica 220-240V					
Velocidad	Extra High	High	Low	Extra Low	Extra High	High	Low	Extra Low	Extra High	High	Low	Extra Low		
Características eléctricas	Corriente	A	1.3-1.25	1.0-1.0	0.85-0.85	0.4-0.4	1.2-1.8	1.5-1.5	1.2-1.2	0.6-0.6	1.25-1.75	1.6-1.6	1.45-1.45	0.80-0.80
	Consumo	W	265-295	207-225	175-190	80-85	260-300	308-322	348-365	125-145	380-415	345-370	310-340	125-145
Volumen de aire	m ³ /h		500	500	380	180	600	600	520	365	800	800	700	365
	l/s		138	138	105	50	161	161	144	74	222	222	194	98
Perfil estática externa	mm.c.a.		15.3-15.8	6.5-9.2	4.1-5.1	1.0	11.2-12.2	6.1-8.2	4.1-5.1	0.8	14.8-15.2	10.2-12.2	8.2-8.7	2
	Pa		150-135	65-90	40-50	10	110-120	60-80	40-50	8	145-130	105-130	80-85	20
Rendimiento sensible		(%)	78.0	78.0	81.0	86.0	77.0	77.0	80.0	86.0	79.0	79.0	83.5	87.0
Rendimiento estético	Calentación	(%)	68.0	68.0	71.0	78.0	68.5	68.5	78.5	78.0	71.0	71.0	73.5	78.5
	Refrigeración	(%)	66.5	66.5	68.0	77.0	66.0	66.0	68.5	77.0	70.0	70.0	71.5	78.5
Nivel sonoro ⁽¹⁾		dB	33-34	30.5-32	28.5-28	19	34-34.5	33-33	28.5-28.5	22	33.5-34.5	32-32	30-31	22
Dimensiones	Ancho	mm	808				808				1144			
	Fondo	mm	1816				854				1824			
	Alto	mm	215				336				330			
Peso	kg	32				40				50				
Corriente de arranque máxima	A	Menor a 2.0				Menor a 4.4				Menor a 5.8				

MODELO	LGH-100RXs-E				LGH-100RXs-E				LGH-200RXs-E					
Alimentación Eléctrica	50Hz / Monofásica 220-240V				50Hz / Monofásica 220-240V				50Hz / Monofásica 220-240V					
Velocidad	Extra High	High	Low	Extra Low	Extra High	High	Low	Extra Low	Extra High	High	Low	Extra Low		
Características eléctricas	Corriente	A	2.3-2.4	2.1-2.1	1.7-1.7	0.9-0.9	3.5-3.5	3.2-3.2	2.9-2.9	4.8-4.8	4.2-4.2	3.4-3.4		
	Consumo	W	580-585	445-475	350-380	175-200	700-800	680-740	630-680	1025-1100	910-980	715-785		
Volumen de aire	m ³ /h		1000	1000	755	415	1500	1500	1200	2000	2000	1580		
	l/s		278	278	210	115	417	417	330	555	555	439		
Perfil estática externa	mm.c.a.		16.2-17.2	10.2-11.2	5.8-6.1	1.8	16.2-17.8	12.2-13.8	8.2-10.2	16.2-16.8	10.2-10.7	6.1-6.6		
	Pa		160-170	100-110	55-60	18	160-175	120-135	85-100	160-165	100-105	60-65		
Rendimiento sensible		(%)	80.0	80.0	80.0	87.0	80.0	80.0	81.0	80.0	80.0	83.0		
Rendimiento estético	Calentación	(%)	72.5	72.5	74.0	80.0	70.0	70.0	72.5	72.5	72.5	73.5		
	Refrigeración	(%)	71.0	71.0	73.0	79.0	70.5	70.5	71.5	71.0	71.0	73.0		
Nivel sonoro ⁽¹⁾		dB	35-37	34-35	31-32.5	21-22	38-39	36-37.5	33.5-35	39.5-40	37-38	32.5-34		
Dimensiones	Ancho	mm	1144				1144				1144			
	Fondo	mm	1220				1094				1220			
	Alto	mm	369				798				798			
Peso	kg	59				100				118				
Corriente de arranque máxima	A	Menor a 4.5				Menor a 7.2				Menor a 11.8				

Nota: (1) Nivel sonoro medido a 1,5 m bajo el equipo en una cámara anecoica.

MODELO			PURY-EP200YJM-A
Capacidad	Frio	kCal/h ²⁰	20.000
		kW ²⁰	22,4
	Calor	kCal/h ²⁰	21.500
		kW ²⁰	25,0
Valores Nominales	Consumo eléctrico	Frio kW	5,07
		Calor kW	5,56
	Intensidad	Frio A	8,5 / 8,1 / 7,8
		Calor A	9,3 / 8,9 / 8,5
C. O. P.	Frio	4,41	
	Calor	4,49	
Conexiones líneas Refrigerantes	Líquido	ø mm	15,88
	Gas	ø mm	19,05
Unidades Interiores Conectables	Capacidad total		50 - 150 % de la capacidad de la unidad exterior
	Modelos / Cantidad		P15 - P250 / 1 -20
Acabado exterior			Chapa de acero galvanizada y pintada MUNSELL 5Y 8 / 1
Nivel sonoro		dB(A)	57
Dimensiones (ancho / fondo / alto) (alto sin soporte)			920 / 760 / 1.710 1.650
Peso		Kg	240
Ventilador	Caudal de aire	m ³ /min	185
	Tipo / Cantidad		Helicoidal / 1
	Potencia	kW	0,92 x 1
	Presión estática	Pa	Hasta 60 Pa estándar
Tipo Control			Control Inverter
Compresor	Tipo		Inverter hermético scroll
	Consumo eléctrico	kW	5,4
Refrigerante / Precarga			R410A x 9,5 Kg
Partes opcionales			

Distribuidor: CMY-Y102S-G, CMY-Y102L-G, CMY-R160-J
Controlador BC: CMB-P104 / 105 / 106V-G
Controlador BC principal: CMB-P108 / 1010 / 1013 / 1016V-GA
Controlador BC secundario: CMB-P104 / 108V-GB, CMB-P1016V-HB

4 CONCLUSIONES

Después de haber hecho el master y ver los diferentes temas de las instalaciones, fontanería, electricidad, iluminación, climatización.. percibi que son todavía mas complejas de lo que me imaginaba y ensanché mis conocimientos a una tema que considero que los arquitectos muchas veces la ignoran por falta de conocimiento pero que son de vital importancia a cualquier edificio, independiente de su tamaño, complejidad o importancia.

Considero haber aumentado muy significativamente mis conocimientos como arquitecta en un campo que tenia yo como desconocido o muy poco conocido. Jamas antes habia participado de ningun proyecto que contemplara los temas de instalaciones ya que siempre hay un ingeniero que lo haga, cosa que me parece muy mal para nuestra categoria de profesionales, el desconocimiento de una parte fundamental del la arquitectura.

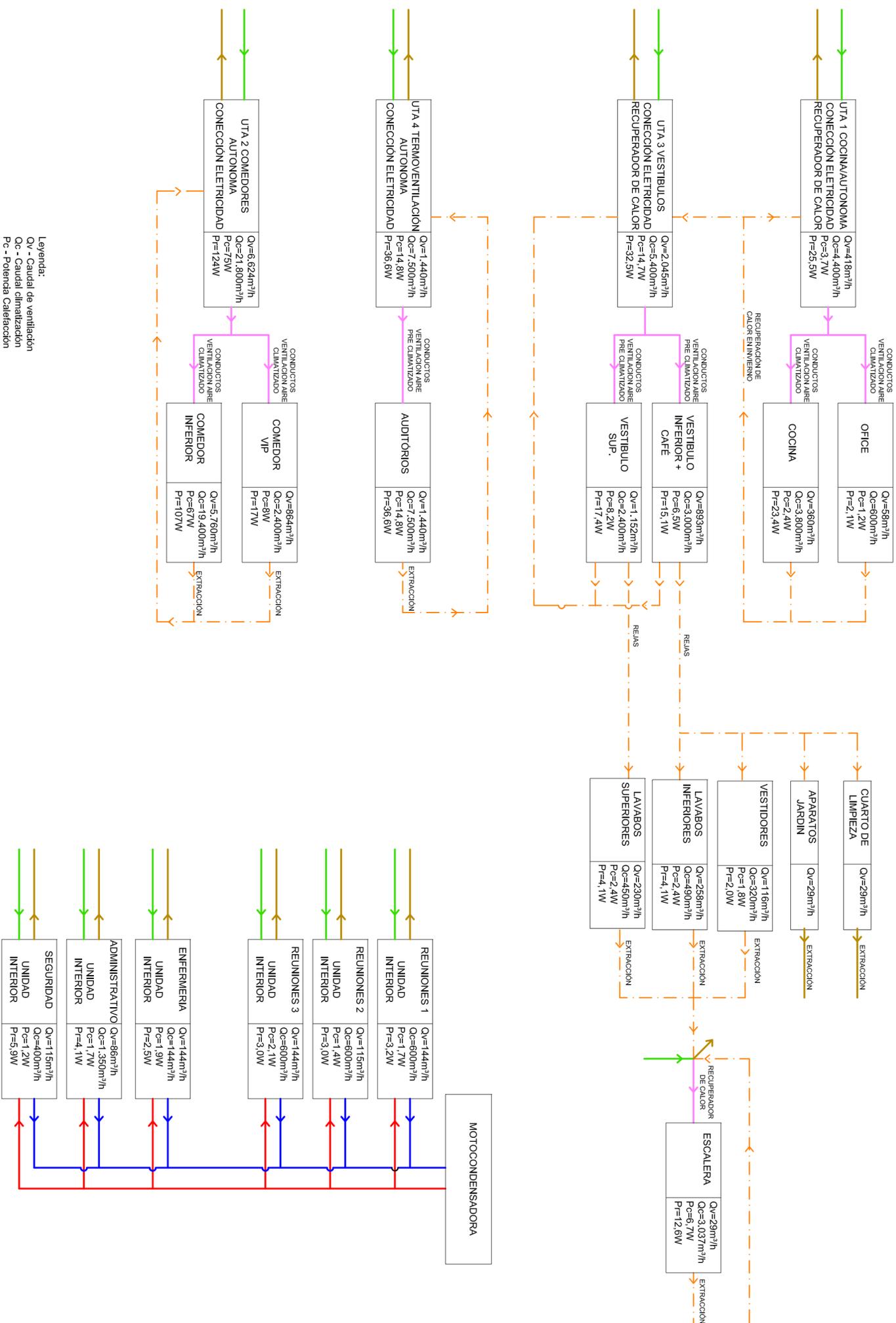
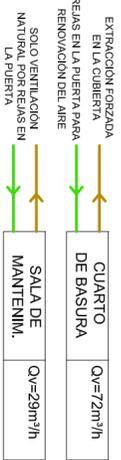
Mi objetivo en ese master fue no tanto en el sentido de la investigación pero mas en el sentido de capacitarme mas a una carencia que tenia cuanto a las instalaciones. Estoy convencida que he logrado mis objetivos traz un largo trabajo. A partir de ahora buscaré aplicar el conocimiento adquirido en el mundo laboral porque considero que un aprendizaje no esta solamente en la escuela, sino que eso es apenas el inicio de una etapa, ya que realmente aprendes con las experiencias de trabajo, con los acertos y los errores de cada dia.

Cuanto a esta tesis, inicialmente tenia un objetivo personal mucho mas grande, pero al dia a dia, consideré que lograr hacer bien las cosas y entenderlas vale mas que hacer demasiadas cosas y no terminar de entenderlas. Durante el curso tienes muchas asignaturas a la vez y poco tiempo para aprender, entender y aplicar en un proyecto, todo son temas nuevos y tardas en entender el funcionamiento de cada instalación paralelamente con otras asignaturas optativas o troncales. Y muchas veces te quedan las ganas de seguir trabajando en un tema pero el tiempo no lo permite.

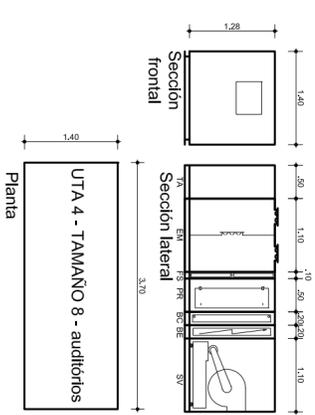
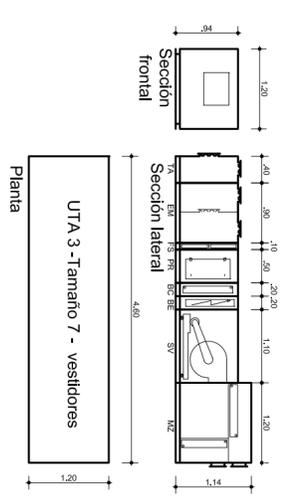
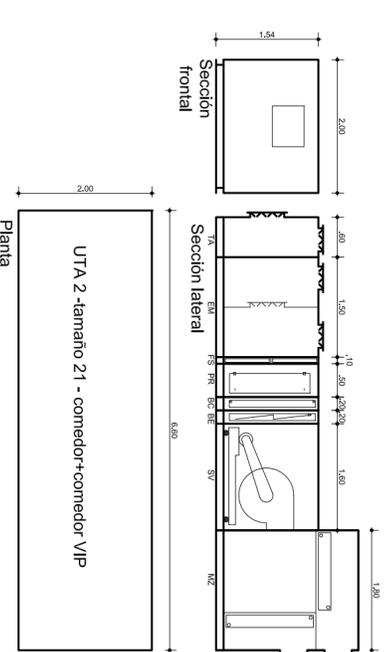
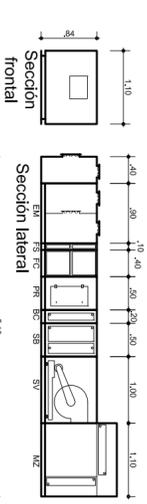
Pienso que de todas las instalaciones que hemos visto en el master, la que me pareció mas compleja, dificil y la que mas me dejó ganas de seguir entendiendo fue climatización, debido la complejidad en el tema, un cuatrimestre me parece insuficiente para digerir un tema tan complejo. Es por ello que elegí seguir trabajando el ello en esa tesis.

El objetivo que tuve en la tesis desde el principio no fue investigativo, pero de entender como funciona realmente un proyecto de climatización, entender cada tema que lo implica. Rehice tantas veces cuantas fuesen necesarias por entender algo que no me habia quedado claro, pero buscaba sobretodo aprender, entender, no pasar de temas que se me habian quedado del curso por falta de tiempo por entregar un trabajo. Busqué hacer lo mejor que pude en el tiempo que teniamos y seguramente seguiré aprendiendo mucho mas durante mi vida laboral.

5 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



ESQUEMA CLIMATIZACION

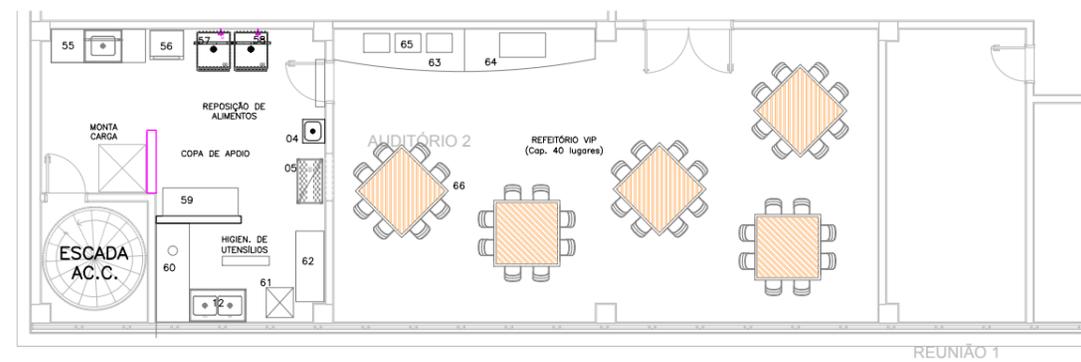


ESQUEMA CLIMATIZADORAS

ESC 1:75



PLANTA INFERIOR
 Mobiliario cocina y comedor
 ESC 1:150



PLANTA SUPERIOR
 Mobiliario office y comedor VIP
 ESC 1:150





PLANTA INFERIOR
 Separación de zonas por uso
 ESC 1:150

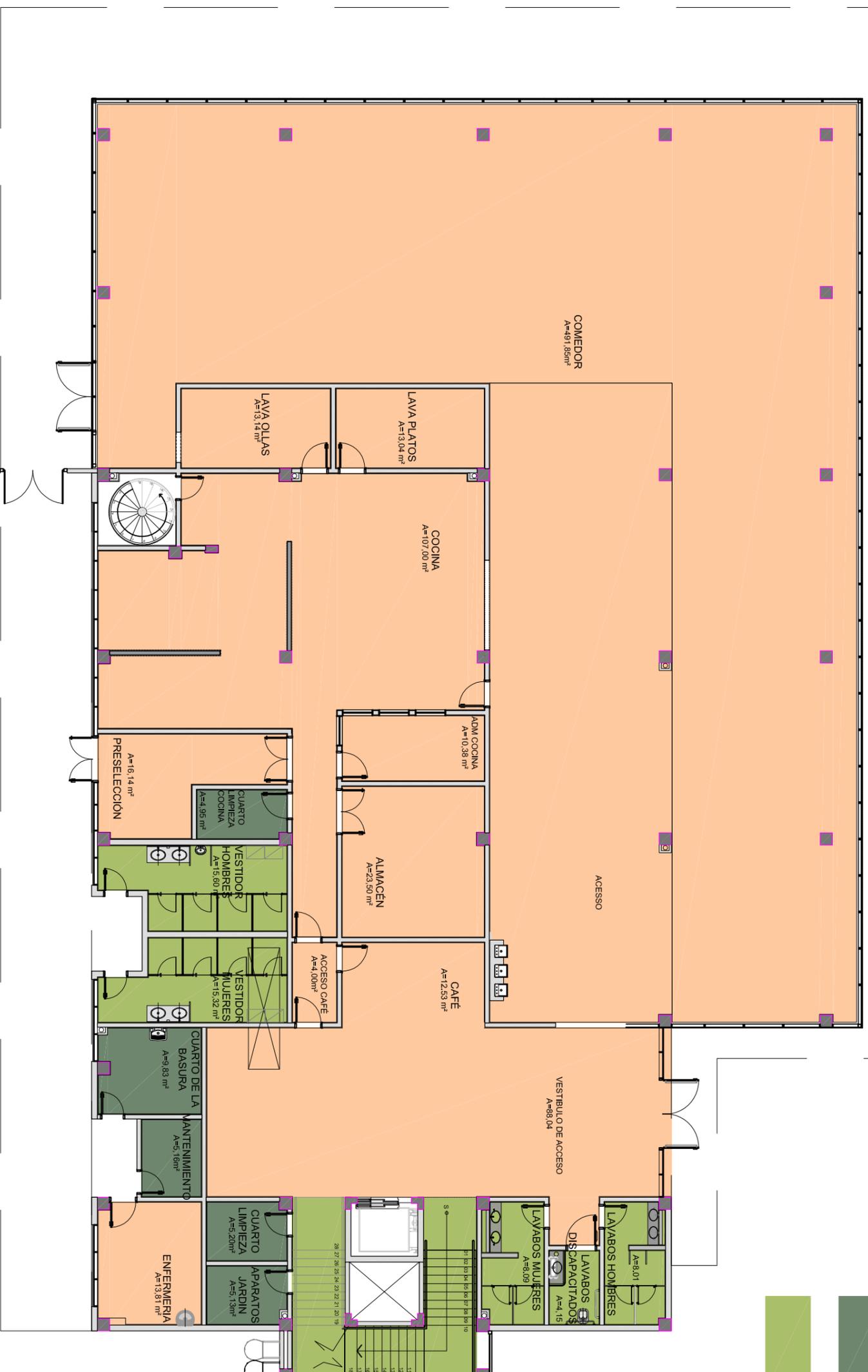




PLANTA SUPERIOR
 Separación de zonas por uso
 ESC 1:150



- Tratamiento frío/calor +ventilación
- Sin tratamiento, solo ventilación
- Extracción forzada



PLANTA INFERIOR

Tipos de tratamiento de aire por espacio

ESC 1:150



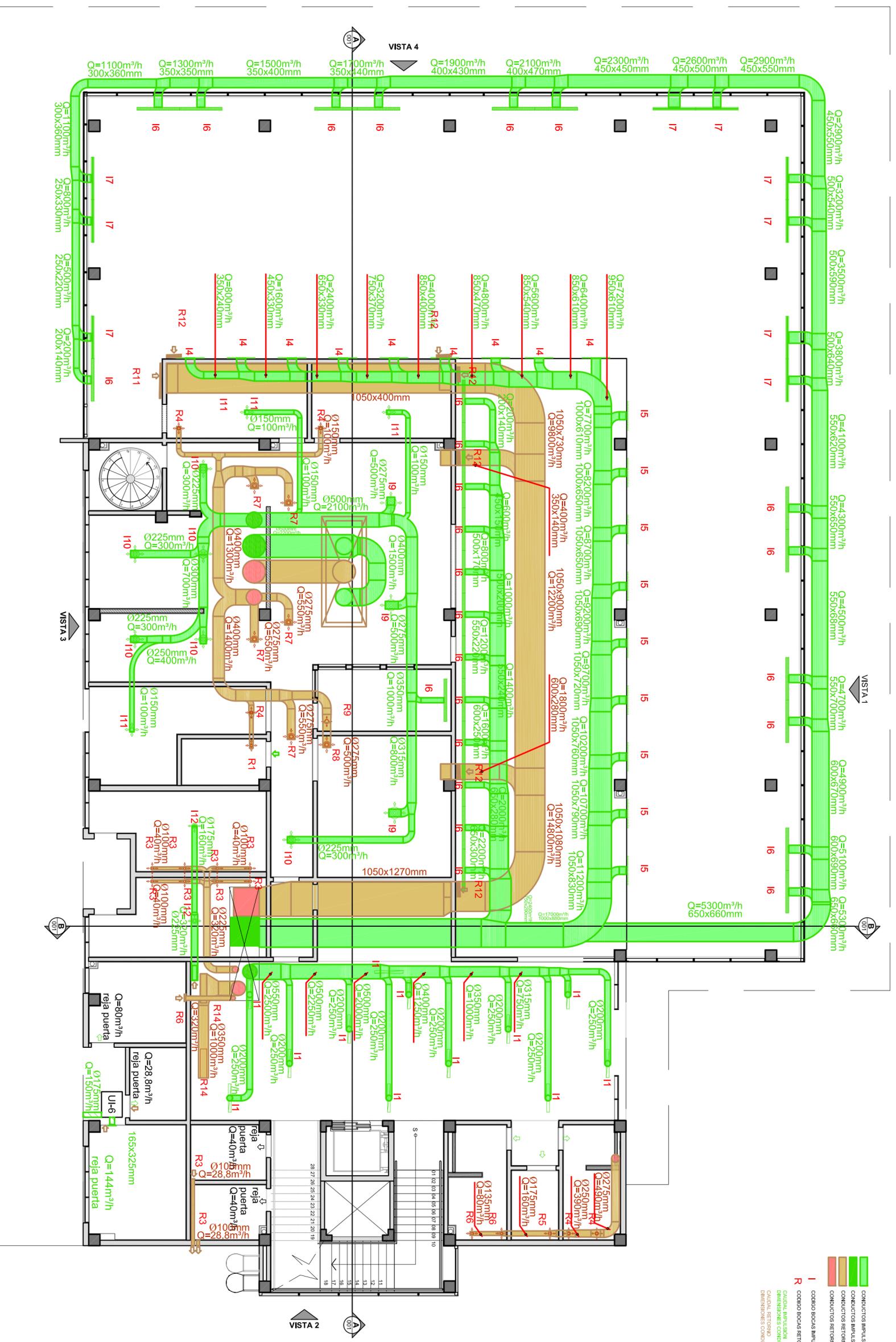


PLANTA SUPERIOR

Tipos de tratamiento de aire por espacio

ESC 1:150

- CONDUCTORS IMPLANTACIÓ
- CONDUCTORS IMPLANTACIÓ EN SECCIÓ
- CONDUCTORS RETORNO
- CONDUCTORS RETORNO SECCIÓ
- I** CORDÓ BOCAS IMPLANTACIÓ
- R** CORDÓ BOCAS RETORNO
- CAUDAL IMPLANTACIÓ
- DIMENSIONS CONDUCTORS IMPLANTACIÓ
- CAUDAL RETORNO
- DIMENSIONS CONDUCTORS RETORNO



PLANTA INFERIOR CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN
 ESC 1:100

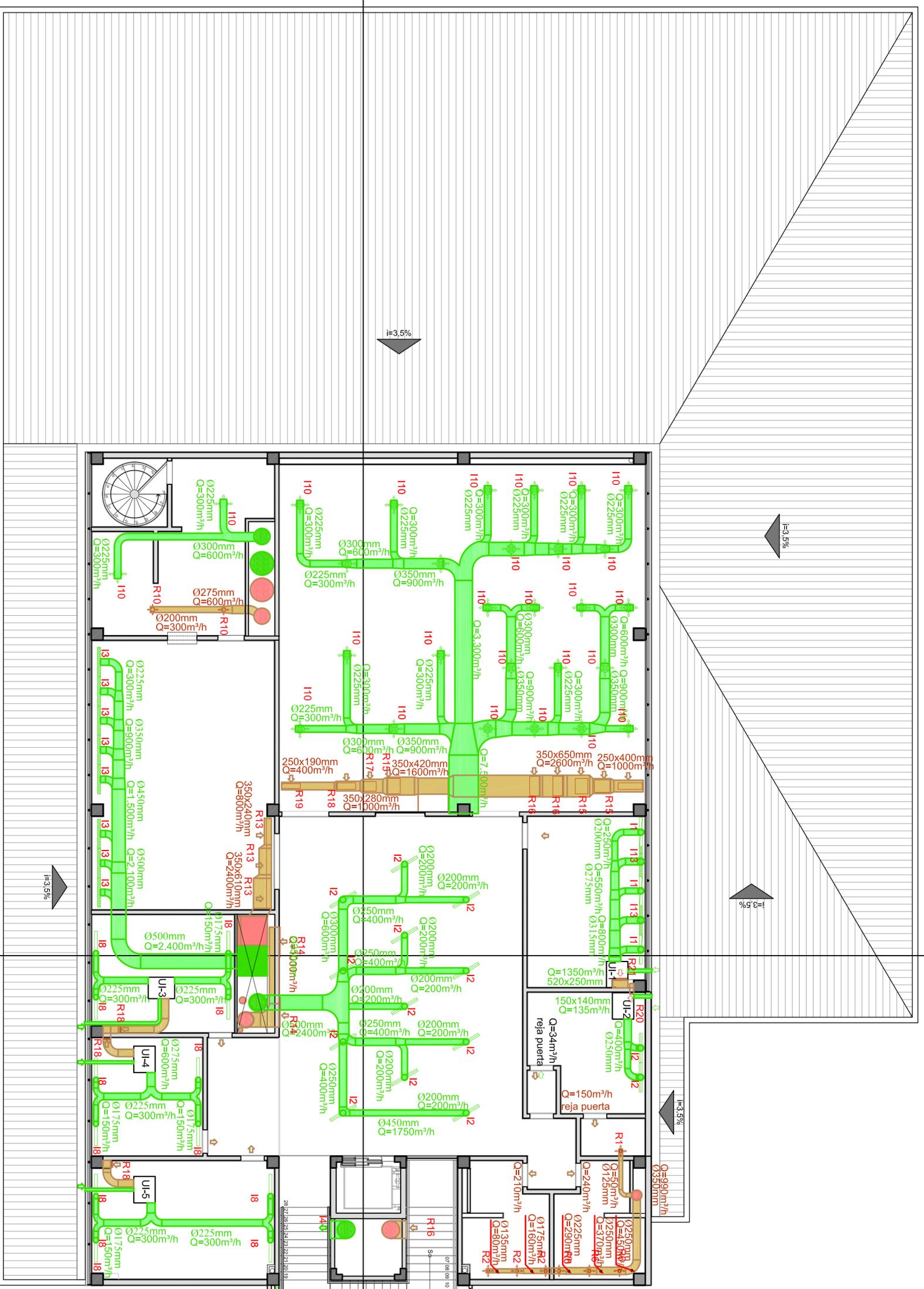


VISTA 1

B

VISTA 2

A



- █ CONDUCTOS INSULACION
- █ CONDUCTOS INSULACION EN SECCION
- █ CONDUCTOS RETORNO
- █ CONDUCTOS RETORNO SECCION
- I** CODIGO ROOMS INSULACION
- R** CODIGO ROOMS RETORNO
- I** CAUDAL INSULACION
- R** CAUDAL RETORNO
- I** DIMENSIONES CONDUCTOS INSULACION
- R** DIMENSIONES CONDUCTOS RETORNO

VISTA 4

i=3,5%

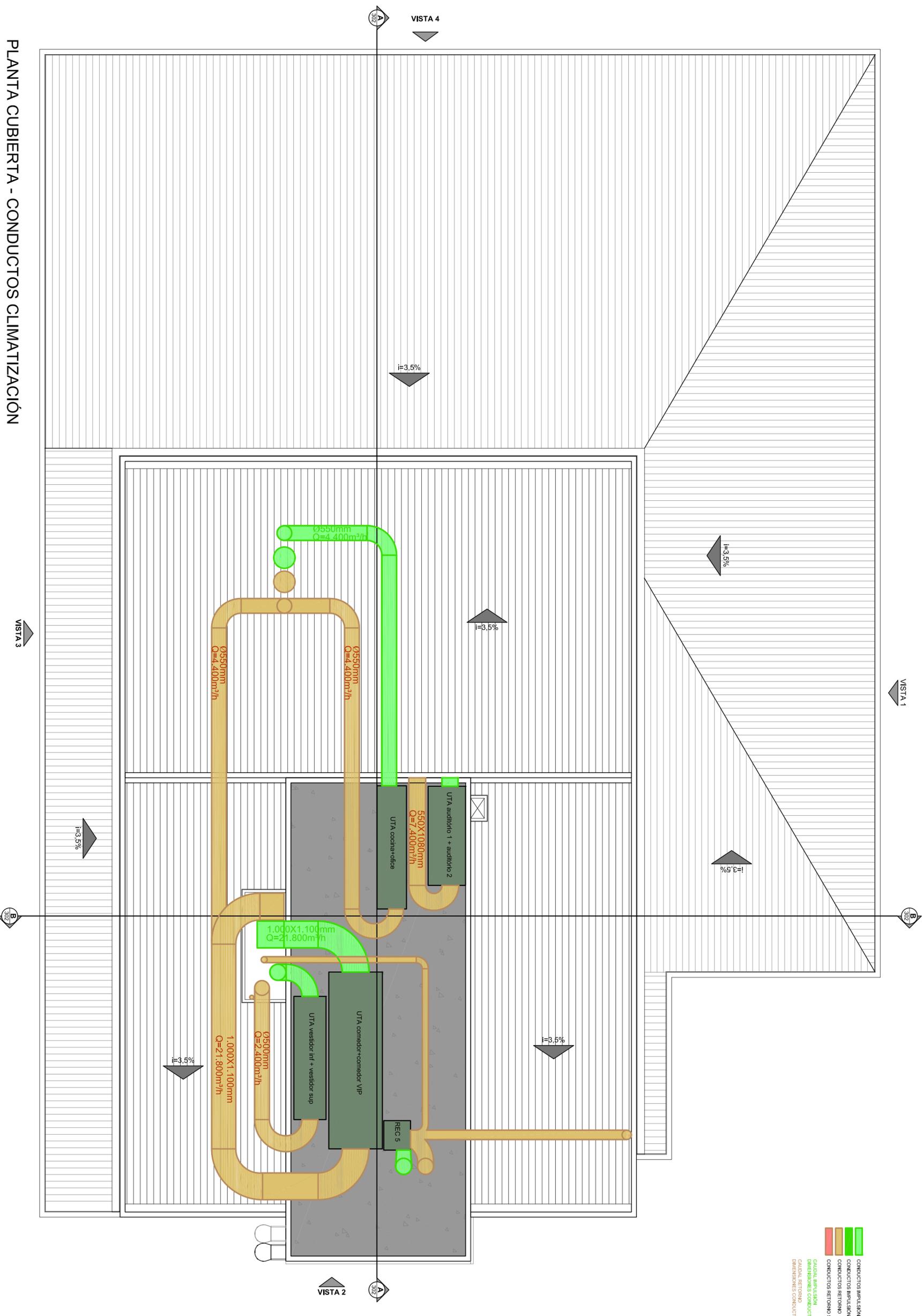
VISTA 3

A

PLANTA SUPERIOR CONDUCTOS CLIMATIZACION
 ESC 1:100

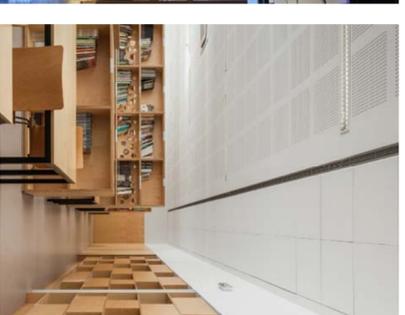


CONDUCTOS IMPULSION EN SECCION
 CONDUCTOS IMPULSION EN SECCION
 CONDUCTOS RETORNO EN SECCION
 CONDUCTOS RETORNO EN SECCION
 CAUDAL IMPULSION
 DIMENSIONES CONDUCTOS IMPULSION
 CAUDAL RETORNO
 DIMENSIONES CONDUCTOS RETORNO



PLANTA CUBIERTA - CONDUCTOS CLIMATIZACION
 ESC 1:100





SO

VISTA 1

B

302

VISTA 2

A

302

VISTA 3

B

302

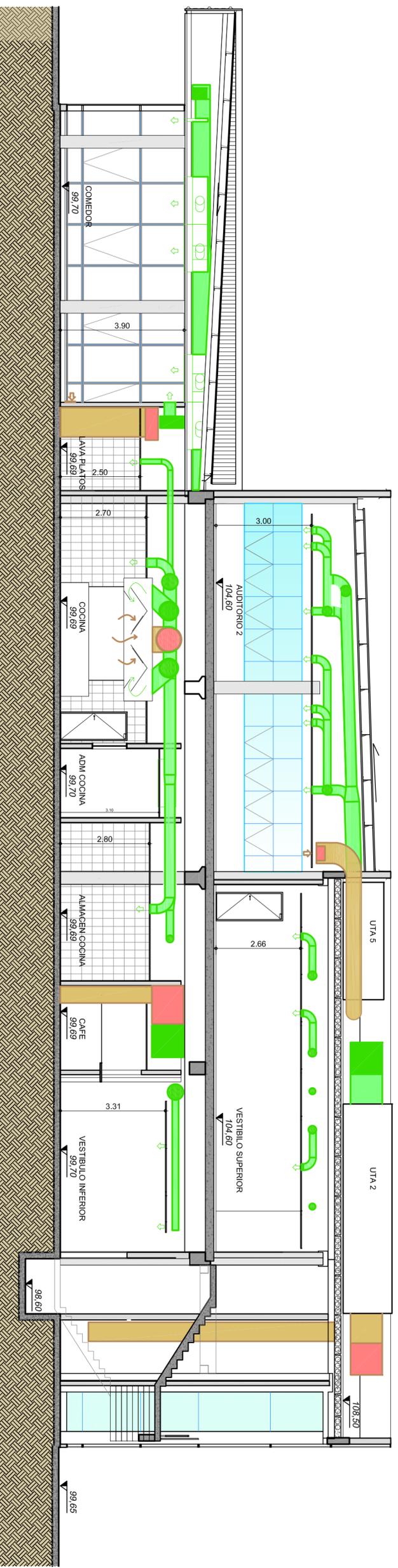
N



PLANTA SUPERIOR FALSO TECHO

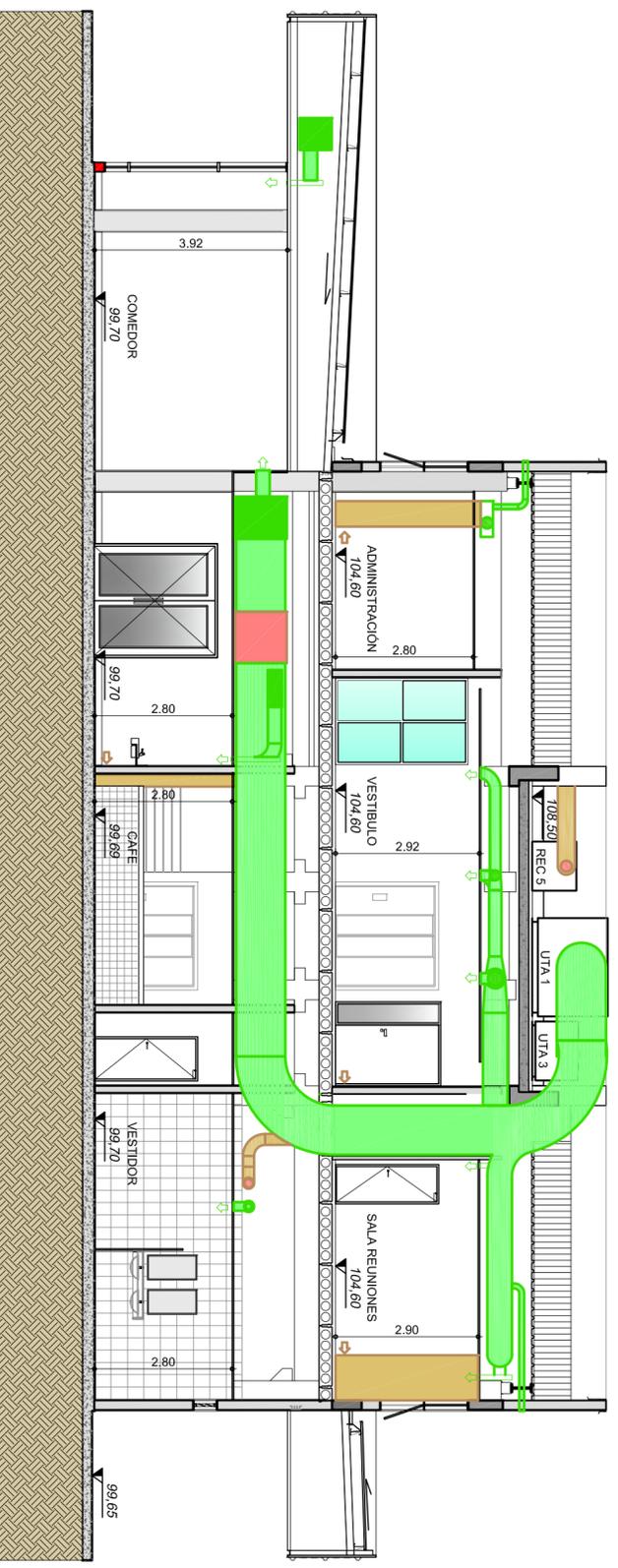
ESC 1:100

- Philips FBW501 2xPL-C/4P18W HF
- Philips DN450B 1xDLM1100-18W/840
- Philips FBS120 2xPL-C/4P26W HF PG
- Philips FBS291 1xPL-C/2P26W C
- Philips SP526P 2xLED20S/840
- Philips TCS760 4xTL5-14W HFP ND AC-MLO
- Philips FBS291 2xPL-C/2P18W C
- Philips TPS682 1xTL5-21W HFP C8
- Philips TPS460 1xTL5-24W HFP C8
- Philips TBS417 1xTL5-25W HFP C8
- FALSO TECHO PLADUR
- SIN FALSO TECHO
- FALSO TECHO ARMSTRONG - Platon Hygien 600x600x18mm
- FALSO TECHO ACUSTICO ARMSTRONG - linea Perla
- FALSO TECHO PLADUR - platon hexagonales



SECCION AA

ESC 1:100



SECCION BB

ESC 1:100