

Documento N°2

Pliego de condiciones

Climatización de la ampliación de la Casa de Cultura de
Andorra (Teruel)



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



Universidad
Zaragoza

Autor:
Francisco Meseguer Laborda

Director:
Belén Zalba Nonay

Especialidad:
Mecánica

Fecha:
Marzo de 2013



ÍNDICE

1. Condiciones generales.....	6
1.1. Objeto.....	6
1.2. Disposiciones de índole facultativas	6
1.2.1. Definiciones.....	6
1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista	7
1.2.3. Obligaciones y derechos del peticionario	7
1.2.4. Obligaciones y derechos del proyectista.....	7
1.2.5. Dirección de obra	7
1.2.6. Ejecución de obra	8
1.2.7. Libro de órdenes asistenciales	8
1.2.8. Materiales	8
1.3. Autorización de la obra	10
1.4. Condiciones de contratación.....	10
1.5. Medidas de seguridad y salud.....	11
1.6. Subcontratas	13
1.7. Aspectos económicos.....	13
1.7.1. Coste de la instalación.....	13
1.7.2. Alcance del suministro	13
1.7.3. Ofertas y contratos.....	14
1.7.4. Valoración de las obras	14
1.7.5. Seguros de riesgo	14
1.8. Incumplimiento de plazos y sanciones.....	15
1.9. Normativa y reglamento de aplicación	15
2. Condiciones técnicas y particulares.....	17
2.1. Introducción y generalidades.....	17
2.1.1. Documentos contractuales	17
2.1.2. Normativa aplicable	17
2.2. Tuberías y accesorios	20
2.2.1. Generalidades	20
2.2.2. Materiales	21
2.2.3. Pintura e identificación	22
2.2.4. Conexiones	22
2.2.5. Uniones	22

2.2.6.	Manguitos pasamuros.....	23
2.2.7.	Pendientes.....	24
2.2.8.	Accesorios	24
2.3.	Valvulería.....	26
2.3.1.	Generalidades	26
2.3.2.	Válvula de bola	27
2.3.3.	Válvula de mariposa	28
2.3.4.	Válvulas de globo o equilibrado	28
2.3.5.	Válvulas antirretorno	28
2.3.6.	Filtros.....	29
2.3.7.	Colectores.....	29
2.4.	Conductos de aire	30
2.4.1.	Generalidades	30
2.4.2.	Conductos de chapa galvanizada	31
2.4.3.	Estanqueidad.....	32
2.5.	Aislamientos	32
2.5.1.	Generalidades	32
2.5.2.	Materiales	32
2.5.3.	Entregas.....	32
2.5.4.	Suministro, almacenamiento y manejo	33
2.5.5.	Requisitos generales	33
2.5.6.	Colocación	34
2.5.7.	Aislamiento de tuberías	34
2.5.8.	Aislamiento de conductos	35
2.6.	Enfriadora de agua	35
2.6.1.	Generalidades	35
2.6.2.	Recepción	36
2.6.3.	Ejecución	36
2.6.4.	Compresores	37
2.6.5.	Conexiones eléctricas.....	37
2.6.6.	Protecciones.....	37
2.6.7.	Gestión de energía	38
2.7.	Caldera	38
2.7.1.	Generalidades	38

2.7.2.	Recepción	38
2.7.3.	Ejecución	39
2.7.4.	Conexiones eléctricas.....	40
2.7.5.	Conexión del gas.....	41
2.7.6.	Integración hidráulica.....	41
2.7.7.	Indicaciones para la planificación	41
2.8.	Depósitos de inercia.....	42
2.8.1.	Generalidades	42
2.8.2.	Recepción	42
2.8.3.	Ejecución	42
2.9.	Bombas.....	43
2.9.1.	Generalidades	43
2.9.2.	Recepción	43
2.9.3.	Ejecución	43
2.9.4.	Garantía.....	44
2.10.	Intercambiadores de calor	44
2.10.1.	Generalidades	44
2.10.2.	Recepción	45
2.10.3.	Ejecución	45
2.10.4.	Precauciones	45
2.11.	Unidades de tratamiento de aire	46
2.11.1.	Generalidades	46
2.11.2.	Recepción	46
2.11.3.	Ejecución	46
2.11.4.	Ensayos.....	48
2.12.	Elementos de difusión.....	49
2.12.1.	Generalidades	49
2.12.2.	Recepción	49
2.12.3.	Ejecución	49
2.13.	Elementos de control	50
2.13.1.	Generalidades	50
2.13.2.	Ejecución	50
2.14.	Equipo eléctrico.....	51
2.14.1.	Generalidades	51

2.14.2. Cuadros eléctricos	51
2.14.3. Conducciones	52
2.15. Exigencia de seguridad.....	53
2.15.1. Seguridad en la generación de calor y frío.....	53
2.16. Ejecución de la instalación	53
2.17. Planificación del trabajo.....	54
2.18. Propiedad industrial y patentes	54
2.19. Garantías del conjunto de la instalación	55
2.20. Pruebas de las instalaciones.....	55
2.20.1. Generalidades:	55
2.20.2. Ensayos e inspección de materiales y equipos	57
2.20.3. Ensayos de funcionamiento y equilibrado	57
2.20.4. Pruebas finales de recepción provisional.....	59
2.21. Recepción de la obra	60
2.21.1. Recepción provisional	60
2.21.2. Recepción definitiva	60
2.21.3. Reglamento de seguridad	61

1. Condiciones generales

1.1. Objeto

El presente pliego de condiciones forma parte del proyecto de climatización para la ampliación de la Casa de Cultura de Andorra (Teruel). Toda la documentación incluida en el proyecto será de obligado cumplimiento, así como la documentación complementaria y órdenes facilitadas por la dirección facultativa.

En el pliego de condiciones se tratarán de definir la calidad de los materiales, equipos, y cualquier elemento que deba emplearse para la finalización de la instalación y las condiciones que deberán regir el montaje.

Los conceptos a determinar en el presente pliego son:

- Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista, y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.
- Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que por su lógica aplicación quedan incluidos en el suministro del instalador.
- Calidad y forma de la instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
- Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.
- Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o funcionamiento conjunto.

En definitiva, se trata de proveer los sistemas completos de climatización según los documentos del pliego de condiciones y planos, con el objeto de poder realizar un control del aire en el edificio: temperatura, humedad, pureza y velocidad en los diferentes recintos atendiendo a consumos racionales de energía, con un mantenimiento proporcionado y sin descuidar otros aspectos que afecten al confort o seguridad del edificio. Todos los trabajos que se indican tanto en planos, mediciones o especificaciones están incluidos, excepto que se especifique su exclusión.

1.2. Disposiciones de índole facultativas

1.2.1. Definiciones

Contratista: Persona o entidad encargada de la organización de una obra o servicio por contrata.

Proyectista: Persona encargada de la elaboración del proyecto.

Peticionario: Persona propietaria del terreno y que solicita la elaboración del proyecto y de la obra que desea realizar.

Ingeniero director de obra: Dirige el desarrollo de la obra. Dirige la ejecución material de la obra. Conforma la dirección facultativa de la obra.

1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnizaciones algunas por el mayor precio a que pudiera constarle, ni las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo independiente de la inspección de la dirección facultativa.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido sobrevinieran en el montaje, atendiendo en todo a las leyes comunes sobre la materia.

1.2.3. Obligaciones y derechos del peticionario

El peticionario, en calidad de persona titular del edificio en el cual se va a efectuar la obra que el mismo ha pedido construir, deberá pedir en el Ayuntamiento de Andorra (Teruel) la licencia de obras para poder comenzar la ejecución de la misma.

Una vez hecho el proyecto y aprobado por todos, el peticionario no podrá modificar nada ni dar instrucciones a los trabajadores ni al director de obra porque esa función recae en el ingeniero que ha realizado el proyecto, es decir, el proyectista.

Si se quieren hacer algunas modificaciones y por diversas razones el proyectista no puede hacerse cargo, la ejecución corre a cuenta del director de obra a menos que en el proyecto se especifique lo contrario.

Si por errores achacables al contratista se produce algún fallo en la ejecución, algún desperfecto, pérdida de material, etc, debe ser él mismo el que pague los gastos, no el peticionario.

1.2.4. Obligaciones y derechos del proyectista

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico según corresponda y cumpliendo las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.5. Dirección de obra

La dirección, control y vigilancia de la instalación de la maquinaria estarán encargados a un ingeniero técnico industrial especializado en instalaciones de climatización, quien podrá

delegar en un ingeniero técnico mecánico o en un arquitecto técnico las funciones de obra civil, y en un ingeniero técnico eléctrico las funciones de electrificado.

1.2.6. Ejecución de obra

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los planos, las prescripciones contenidas en el pliego y las órdenes del ingeniero director, quien resolverá las cuestiones que se planteen respecto a la interpretación y la falta de definición.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la construcción el fabricante deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la magnitud y clase de los trabajos que se están ejecutando en cada momento.

Todos los trabajos deberán ejecutarse por personas especialmente preparadas. Si existen varios grupos trabajando en el montaje, cada uno de estos ordenará su trabajo armónicamente procurando siempre facilitar la marcha de los mismos en ventaja de buena ejecución y rapidez del montaje, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

1.2.7. Libro de órdenes asistenciales

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias del montaje se llevará, mientras dure el mismo, el libro de órdenes asistenciales y de incidencias en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la dirección de la obra, incidencias surgidas en general y todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

1.2.8. Materiales

Calidad:

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

Cuando el material llegue a la obra debe llevar el certificado de origen industrial acreditado del cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones.

Los materiales deberán cumplir, además, las condiciones que para cada uno de ellos se especifique en el presente pliego.

Procedencia:

Los materiales podrán ser cualquiera de los elegidos por el contratista, siempre y cuando sean presentados por este al ingeniero director de obra, quien dará la aprobación pertinente.

El contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante la realización de los trabajos.

Reconocimiento de materiales:

Los materiales serán reconocidos antes de su empleo en la obra por la dirección técnica, sin cuya aprobación no podrán ser empleados en la ejecución.

La dirección técnica tendrá el derecho y el deber de rechazar aquellos materiales que no reúnan las condiciones exigidas. Los materiales desechados deberán ser retirados de la obra en el plazo de tiempo más breve posible.

Control de calidad y ensayos:

El contratista presentará oportunamente muestras de la clase de materiales que se solicitan para su aprobación por el ingeniero director, dichas muestras se presentarán en la obra para poder comparar con los materiales que se empleen.

El examen o aprobación de los materiales no supone recepción definitiva de las obras.

El ingeniero podrá someter todos los materiales a los procesos de prueba y análisis que juzgue oportuno para cerciorarse de sus buenas intenciones, verificándose estas pruebas en la forma en que disponga, bien sea a pie de obra, en los laboratorios, o en cualquier momento del estado de las obras.

Si el resultado no es satisfactorio se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones, cuando éstas puedan hacerse pieza por pieza.

Almacenamiento:

Ningún material se almacenará al aire libre durante más de una semana en el recinto donde se construye la obra civil. En el caso de incumplimiento de esta norma la dirección técnica podrá proceder a la apertura de un expediente.

Es obligación del contratista la construcción de los cobertizos necesarios para el mantenimiento de los materiales, los cuales no deberán ser desmontados hasta la finalización de la obra civil. La situación de estos cobertizos ha de ser tal, que no dificulte el tránsito de transportes de origen humano o mecánico, y que garantice la plena seguridad de los materiales almacenados ante las inclemencias meteorológicas.

Obras defectuosas y obligaciones:

Cuando el ingeniero director o su representante en la obra adviertan defectos en los trabajos realizados, o que los materiales empleados, o que los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el caso de ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificar la recepción definitiva de la obra podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justo la resolución y ordenase la demolición y reconstrucción ordenadas se procederá de la siguiente manera:

- No se procederá al empleo y colocación de los materiales y aparatos sin que antes sean acepados y examinados por el ingeniero director, depositando al efecto el contratista las muestras y modelos necesarios, previamente contrarrestados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos y pruebas preceptuadas en el pliego de condiciones.
- Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis y pruebas serán a cargo del contratista.

1.3. Autorización de la obra

La instalación de climatización está sujeta a la Ley 21/1992 de Industria, en la que se establecen las bases de ordenación del sector industrial, así como los criterios de coordinación entre las administraciones públicas.

Antes del comienzo de las obras serán preceptivas las notificaciones, autorizaciones, licencias y certificaciones necesarias por parte del Ayuntamiento de Andorra (Teruel) y la Dirección General de Aragón.

Una vez solicitada la reglamentaria licencia de obras, no se dará comienzo a las mismas hasta que el propietario no haya recibido la autorización correspondiente, o hubiesen transcurridos los dos meses reglamentarios de silencio administrativo.

La responsabilidad legal por el comienzo de las obras, sin las debidas Licencias y Autorizaciones necesarias, recaerán totalmente sobre el Propietario.

Si las obras a las que se refiere el presente proyecto gozase de subvención o beneficios fiscales, por parte de algún organismo o entidad oficial, además de estar sujeto a las condiciones anteriores, se ajustarán a las condiciones especiales que dichos organismos exijan para dichos casos.

La fecha de comienzo de las obras será comunicada por escrito, mediante las firmas del director técnico y el director del proyecto.

Una vez notificado el comienzo de las obras, el director técnico iniciará visitas periódicas a la instalación.

1.4. Condiciones de contratación

El contratista se compromete a ejecutar los trabajos de instalación correctamente, según las especificaciones que se desarrollan en el presente pliego de condiciones, de forma que:

- La instalación a su entrega cumpla con los requisitos que señala el capítulo 5 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE): "Condiciones para la puesta en servicio de la instalación".
- La ejecución de los trabajos de la instalación interfiera lo menos posible con el trabajo de otros oficios.

El montaje de la instalación deberá efectuarse por una empresa instaladora o contratista, registrada de acuerdo a lo exigido en el RITE en el capítulo 8: "Empresas instaladoras y mantenedoras".

Será responsabilidad de la empresa instaladora el cumplimiento fiel de este pliego de condiciones.

1.5. Medidas de seguridad y salud

Durante el montaje de la instalación, el contratista será el responsable de que se respeten todas las instrucciones generales y regulaciones particulares en materia laboral, así como en lo que se refiere a normas contra incendios e internas del propietario.

La referencia legal mínima en la que se fijarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas y que sirve como soporte básico a partir del cual la negociación colectiva puede desarrollar su función específica, será la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus disposiciones de desarrollo complementarias.

En dicha Ley se establecen los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y la salud y la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

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

El contratista y las empresas subcontratadas deberán proporcionar a sus trabajadores equipos de protección personal adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados sean necesarios.

Cuando varias empresas subcontratadas participen en el montaje de la instalación, estas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores en los términos previstos en el apartado 1, del artículo 18, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El responsable de vigilar el cumplimiento de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales será el propietario de la instalación. Según el siguiente extracto del Capítulo VII de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

"El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a responsabilidades administrativas, así como, en su caso, a responsabilidades civiles y penales por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento."

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas, a los que se refiere en el apartado 3 del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, del cumplimiento, durante el período de la contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección, en materia de seguridad y salud en el trabajo, en los términos del artículo 16 de la Ley 14/1994, de 1 de Julio, por lo que se regulan las empresas de trabajo temporal.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el contratista deberá asumir entre otras las siguientes obligaciones:

- Orden y limpieza: Mantenimiento del orden y la limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y en sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.
- Accesos: Seguridad, comodidad y buen aspecto de las vías y medios de acceso a las distintas partes de la obra y a los lugares de trabajo: pasarelas, planos inclinados, elevadores, grúas, cabestrantes, etc.
- Trabajos en altura: Utilización de los elementos necesarios en materia de andamios, barandillas, defensas, techos protectores, redes, paracaídas de cuerda y cinturones de seguridad para garantizar la seguridad de las personas.
- Líneas e instalaciones eléctricas puestas a tierra con protecciones bajo las líneas de alta tensión.
- Señalización de los lugares y maniobras peligrosas.
- Alumbrado: los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.
- Protección personal: Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo.
- Socorro: plan de prestación de primeros auxilios y de entrenamiento personal.
- En caso de ser necesario, el Plan de Seguridad que establezca el contratista deberá estar concebido de forma que se asegure la eficacia de:
 - La seguridad de su propio personal, del de la dirección técnica y de terceros.
 - La higiene, medicina de trabajo y primeros auxilios, y cuidado de enfermos y accidentados.
 - La seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

1.6. Subcontratas

Las subcontratas que pudieran ser empleadas por el contratista para la ejecución de alguna parte de la instalación deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

- Cumplir con todas las obligaciones laborales, mercantiles y legales en general que les pudieran ser exigibles.
- Acreditarlo documentalmente durante el transcurso de la obra.
- Estar especializados y disponer de la calificación y experiencia suficiente para la correcta ejecución de los trabajos que se le encomienda.

El director de obra podrá en cualquier momento rechazar la intervención en obra de cualquier empresa o subcontratista.

1.7. Aspectos económicos

1.7.1. Coste de la instalación

El precio total que asciende a la cantidad de 150.070,40 euros (CIENTO CINCUENTA MIL SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS), es fijo y no sujeto a revisión.

En el precio se incluyen un 13% de gastos generales, un 6% de beneficio industrial y un 21% de IVA.

El precio total de la instalación, objeto del contrato, incluye transporte, montaje, supervisión y puesta en marcha de la instalación.

1.7.2. Alcance del suministro

En la instalación cabe distinguir entre la maquinaria o equipos necesarios que forman parte de la instalación y la propia instalación requerida para el funcionamiento de dichos equipos en el conjunto.

La maquinaria y los equipos son ofertados por los fabricantes de los mismos en el mercado.

La obra comprende la instalación de las máquinas y equipos suministrados por sus fabricantes, de forma que permita el buen funcionamiento y control del proceso del conjunto de la instalación.

Exclusiones:

- No forman parte del suministro los trabajos de obra civil necesarios para el acondicionamiento de los terrenos, nave y almacenes, red de vertidos generales y alcantarillado.

Inclusiones:

- Maquinaria, equipos e instalaciones necesarias para garantizar la buena marcha y control del proceso.
- Herramientas y utilajes especiales necesarios para el mantenimiento de la maquinaria y que no se encuentren como estándar en el mercado.
- Las piezas de repuesto más susceptibles de desgaste y que hayan sido recomendadas por los fabricantes de las máquinas y equipos.
- Supervisión del montaje, formación de los operadores y puesta en marcha de la instalación.
- Los embalajes, transportes y seguros de todos los equipos y componentes de ésta instalación, son por cuenta del contratista.

Documentación técnica necesaria para el montaje de la instalación y el mantenimiento de los equipos suministrados:

- Esquemas eléctricos, mecánicos y de control.
- Potencias instaladas por máquinas y equipos.
- Instrucciones técnicas y planos de las diferentes máquinas y equipos.
- Planos de montaje e instrucciones de ejecución de obra.
- Planos de conjuntos, subconjuntos, o montajes parciales y de detalle.

1.7.3. Ofertas y contratos

Las ofertas se ajustarán y estarán en completa conformidad con el proyecto.

El contrato de ejecución se formalizará mediante documento privado que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes, siendo, en este caso, todos los gastos originados por cuenta del peticionario.

1.7.4. Valoración de las obras

El Ingeniero director de obra formulará una relación valorada de los trabajos realizados, siendo objeto de valoración, las obras completamente terminadas.

Cuando por alguna causa fuera preciso valorar obras incompletas, se practicará una deducción del 10% sobre los precios presupuestados.

1.7.5. Seguros de riesgo

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva.

El propietario de la obra debe estar enterado de la póliza contratada al objeto de obtener de éste su conformidad previa.

El contratista deberá tener concertada una póliza de responsabilidad civil, por daños causados a terceros. Esta póliza garantiza la responsabilidad civil que pueda serle exigida al

contratista, por daños corporales o materiales causados a terceros, por los empleados del mismo.

Queda excluida cualquier prestación que deba ser objeto del seguro obligatorio de accidente de trabajo y enfermedades profesionales o de la Seguridad Social, a las cuales no podrá sustituir o completar dicha póliza. Igualmente se excluyen las sanciones administrativas y recargos en las indemnizaciones exigidas por la legislación laboral.

La cuantía de seguro, coincidirá en cada momento con el valor que tengan, por contrata, los equipos asegurados. El importe abonado por la entidad aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a nombre del Propietario para que con cargo a ella se abone la instalación de la obra a medida que ésta se vaya realizando.

1.8. Incumplimiento de plazos y sanciones

En caso de incumplimiento no justificado de los plazos de entregas totales o parciales de la instalación o de los fabricantes a ésta, serán aplicadas sanciones conforme a lo dispuesto en los Artículos 137 a 141 del Reglamento General de Contratación.

Si se hubieran convenido, al establecimiento del contrato, condiciones ó sanciones de otras índoles, quedarán sin efecto las acciones señaladas en el párrafo anterior, siendo de aplicación las establecidas en contrato.

1.9. Normativa y reglamento de aplicación

La ejecución de la instalación se realizará teniendo muy en cuenta las normativas legales que con carácter general le son de aplicación, igualmente se considerarán las reglamentaciones o recomendaciones generales que existen para el uso específico al que se destina la instalación.

Si en algún punto concreto se eligieran soluciones distintas a las exigidas o a las recomendadas en la citada reglamentación, éstas no implicarán nunca una reducción de las exigencias mínimas reglamentadas, estarán derivadas de la singularidad del proyecto y quedarán suficientemente explicadas y justificadas en otros apartados de este proyecto.

Por su importancia en los condicionantes de diseño y cálculo de la instalación conviene resaltar que entre otras se deberán tener en cuenta las siguientes reglamentaciones legales vigentes siempre que sean de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones.
- Técnicas Complementarias.
- Reglamento de aparatos a presión.
- Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial.

- Real Decreto 2030/2009, de 30 de diciembre, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para el ejercicio del 2010.

Prevención de riesgos:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Reales Decretos que la desarrollan.
- Normativa básica con respecto a la protección de maquinaria:
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Convenio nº 119 de la Organización Internacional del Trabajo (BOE 30-11-1972).
- Convenio nº 155 de la OIT referente a maquinaria, artículos 5º y 12º (BOE 11-11-1985).
- Real Decreto 1495/1989 (BOE 21-7-1986) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 590/1989 (BOE 3-6-89) por el que se modifican los artículos 3º y 14º del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1435/1992 (BOE 11-12-1992) por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembro sobre máquinas.
- Real Decreto 7/1998 relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE 14-1-1998).
- Real Decreto 1505/1990 por el que se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del R.D. 7/1988 (BOE 28-11-1990).
- Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el R.D. 1435/1992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE sobre máquinas (BOE 8-2-1995).
- Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Real Decreto 1316/1989 sobre exposición al ruido.
- Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros, sobre máquinas. Esta directiva fue transpuesta a la legislación española mediante el R.D. 1435/1992 y su posterior modificación por el R.D. 56/1995.
- Directiva 91/368/CEE del Consejo, que modifica a la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
- Directiva 93/44/CEE del Consejo, que modifica a la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
- Directiva 73/23/CEE del Consejo, sobre material eléctrico, transpuesta a la legislación española mediante los R.D. 7/1988 y 154/1995.
- Directiva 89/366/CEE del Consejo, sobre compatibilidad electromagnética, transpuesta a la legislación española mediante los R.D. 444/1994 y 1950/1995.
- Directiva 93/68/CEE del Consejo que modifica a la Directiva 83/392/CEE sobre Máquinas, a la Directiva 89/336/CEE sobre compatibilidad electromagnética y a la Directiva 73/23/CEE sobre Equipamiento Eléctrico.
- Directiva 98/37/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Instrucciones Técnicas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1513/91 por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.
- Reglamento de Aparatos a Presión y su Instrucción Técnica Complementaria.
- Real Decreto 1942/93 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 2667/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

2. Condiciones técnicas y particulares

2.1. Introducción y generalidades

El presente pliego de condiciones tiene por objeto fijar las condiciones técnicas, normas, especificaciones y condiciones de seguridad según las cuales se deberán realizar la instalación de climatización y los equipos que la integran.

El presente documento no refleja las unidades de obra ofertadas por el licitante y que ha servido de base para la redacción del presupuesto, sino que contiene la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

2.1.1. Documentos contractuales

Los documentos que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos
- Pliego de condiciones administrativas, generales y particulares
- Presupuesto

La inclusión en el contrato de las mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

El contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su efecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al contratista, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

2.1.2. Normativa aplicable

El instalador deberá realizar la instalación atendiendo a las diferentes normativas vigentes, ya sean de ámbito municipal, autonómico, estatal, comunitario o internacional, y en particular, de acuerdo a la siguiente lista de normas y reglamentos que en ningún caso deberá entenderse como limitante o excluyente.

De igual manera se respetarán cualesquiera otras normativas o reglamentos mencionados en el presente pliego.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) (R.D. 1027/2007 de 20 de julio), e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo). Documentos Básicos HE1 “Ahorro de energía. Limitación de la demanda energética”, HE2 “Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas”, HS3 “Salubridad. Calidad del aire interior”, HS4 “Salubridad. Suministro de agua”, HS5 “Salubridad. Evacuación de aguas” y SI “Seguridad en caso de incendio”
- Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda (NTE)
- Reglamento básico de servicio de gases combustibles
- Normas básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados
- Normas tecnológicas del Ministerio de la vivienda sobre Instalaciones de Gas Ciudad, Gas Natural, Calderas, Ventilación, y Evacuación de humos
- Reglamento de Seguridad e Higiene en Centros de Trabajo O.M. 9-3-7I
- Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas ICG. (R.D. 919/2006 de 28 de julio)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias en vigor (R.D. 842/2002 de 2 de agosto)
- Reglamento de aparatos a Presión
- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas

Relación de normas UNE de referencia

- UNE 20324:1993 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes
- UNE 20324:/1M:2000 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes
- UNE 20324:2004 ERRATUM sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes
- UNE 53394:2006 IN Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas
- UNE 60601:2006 Salas de máquinas y equipos de generación de calor o frío o para cogeneración que utilizan combustibles gaseosos
- UNE 74105-1:1990 Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos
- UNE 74105-2:1991 Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos
- UNE 100001:2001 Climatización Condiciones climáticas para proyectos
- UNE 100002:1988 Climatización Grados –día base 15 grados C
- UNE 100012:2005 sobre Higienización de sistemas de climatización
- UNE 100012:2005 ERRATUM 2005 sobre Higienización de sistemas de climatización
- UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización: Bases para el proyecto

- UNE 100030:2005 IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones
- UNE 100100:2000 sobre Códigos de colores en climatización
- UNE 100152:2004 IN Climatización. Soportes de tuberías
- UNE 100153:2004 IN Climatización. Soportes anti vibratorios. Criterios de selección
- UNE 100155:2004 sobre Diseño y cálculos de sistemas de expansión
- UNE 100156:2004 IN sobre Dilataciones criterios de diseño
- UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación
- UNE 100171: 1992 ERRATUM Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación
- UNE 123001:2005 Chimeneas. Cálculo y diseño
- UNE 123001:2005/1M:2006 Chimeneas. Cálculo y diseño
- UNE 123001:2005/1M:2006 ERRATUM 2006 Chimeneas. Cálculo y diseño
- UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor
- UNE-EN 12237:2003 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica
- UNE-EN 12599:2001 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización
- UNE-EN 13053:2003 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones
- UNE-EN 13180:2003 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles
- UNE-EN 13403:2003 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante
- UNE-EN 13779:2005 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos
- UNE-EN 14336:2005 sobre Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua
- UNE-ENV 1452-6:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua, Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 6: Práctica recomendada para la instalación
- UNE-ENV 12097:1998 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos
- UNE-ENV 12108:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría de agua fría destinada al consumo humano
- UNE-EN ISO 175:1999 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas
- UNE-EN ISO 7730:2006 sobre Ergonomía del ambiente térmico
- UNE-EN ISO 12502:2005 sobre protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evacuación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua

- UNE –EN ISO 16484:2006 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.

2.2. Tuberías y accesorios

2.2.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicios de las redes de agua de acuerdo con las características técnicas y calidades previstas en documentos del proyecto.

Se ejecutará el replanteo de cada ramal de tubería con arreglo a los planos del proyecto levantándose una planta y un perfil longitudinal de replanteo, procediéndose a su presentación para la confrontación y aprobación de la dirección de obra, requisito sin el cual no podrán comenzar los trabajos. En todo caso se dispondrá siempre de manera que la instalación quede protegida en todo momento contra heladas o calentamientos excesivos.

Se suministrarán todas las tuberías, accesorios y suportación que se muestren en los planos, o se requieran para el perfecto funcionamiento de las instalaciones y de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables.

Todas las tuberías se instalarán de forma que presenten un aspecto rectilíneo, limpio y ordenado, usándose accesorios para los cambios de dirección.

Las rozas y encuentros con la construcción se efectuarán atendiendo rigurosamente a los tendidos indicados en los planos y si se produjeran daños en el edificio, equipos, otras conducciones, etc, los mismos se repararán por expertos del ramo correspondiente corriendo el gasto derivado de las mismas a cuenta del contratista.

No se aceptarán suspensores de cadena, fleje, barra perforadora o de alambre. El contratista, quien suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos y pruebas de las diversas redes, comprobará todos los sistemas de tuberías, mediante ensayos que serán aprobados por escrito por la dirección de la obra antes de su aceptación.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc. El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencias entre estas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizarán sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

2.2.2. Materiales

Los materiales empleados serán los que se detallen en otros documentos del proyecto, aceptando aquellos que se especifiquen a continuación.

Las tuberías de agua para circuitos cerrados serán de acero negro electrosoldado de acuerdo a la norma DIN-2440 hasta el diámetro nominal de 150 mm (6") .

Las conexiones a las tuberías de acero negro de válvulas, máquinas, accesorios, etc., con diámetro superior a 2" (DN50) se realizarán con bridas y serán roscadas para tuberías de diámetro nominal 2" (DN50) o inferior. La unión entre bridas se hará con anillos corrugados de latón o cartón Klingerit.

La tornillería a utilizar para el ensamblaje de las bridas será como mínimo cadmiada, siendo preferible que esté fabricada con acero inoxidable.

Los accesorios para la tubería negra serán de hierro negro maleable. La canalización de los desagües de condensados se realizará con tubería PVC capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 °C.

Todos los accesorios para las tuberías de PVC serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiendo externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera.

El espesor de la tubería PVC responderá a la siguiente expresión matemática:

$$e = (P \times d) / 2$$

Siendo P la presión de trabajo de kg/cm, d el diámetro exterior del tubo en mm y e el espesor del tubo mm.

Las presiones de trabajo a considerar, según el uso de las tuberías de PVC, son las siguientes: 4 kg/cm² para desagüe gravitacional a la presión atmosférica, 1,6 kg/cm² para tuberías de ventilación y 10 kg/cm² para tuberías de presión.

Las uniones de las tuberías de PVC se harán siempre por encolado, cuando estas circulen horizontalmente. Cuando se monten en posición vertical podrán unirse por encolado o junta tórica. Para compensar las dilataciones, además de instalar accesorios de expansión, los injertos y accesorios de PVC irán conectados por uno de sus extremos con junta tórica.

2.2.3. Pintura e identificación

Todos los elementos metálicos no galvanizados, ya sean tuberías, soportes, o bien accesorios, o que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. Las dos manos se darán: la primera fuera de obra y la otra con el tubo instalado.

En las tuberías que lleven aislamiento térmico, antes de la aplicación de este último, deberá procederse a su pintado según lo indicado anteriormente.

El adjudicatario identificará todas las tuberías a través de toda la instalación, excepto cuando estén escondidas y en lugares no accesibles, por medio de flechas direccionales y bandas.

Las bandas y las flechas serán pintadas o en su lugar colocadas cintas de plástico adhesivas. Las cintas de plástico se colocan cuando el tubo esté revestido de aluminio y otro forro.

La identificación de la dirección del flujo en la tubería se realizará por medio de flechas del mismo color que las bandas. Las flechas se instalarán cada 2 m y serán legibles desde el suelo. Las flechas tendrán las siguientes dimensiones:

- Para tuberías con diámetro exterior hasta 5" (incluyendo aislamiento si se usa), 25 mm de ancha por 300 mm de longitud de larga.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Sólo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se admitirán el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidada limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

2.2.4. Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y a las vibraciones.

Toda conexión, será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo o aparatos.

2.2.5. Uniones

Los tubos tendrán la mayor longitud posible, con objeto de reducir al mínimo el número de uniones, en particular no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar. Estas pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos, para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pudiera haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las tuberías se realizará de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben hacerse cortado y colocado con la suficiente exactitud.

No se podrán realizar uniones en los cruces de muros, forjados, etc.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión superior en un 50% a la de trabajo.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

2.2.6. Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando estas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso del vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deberán sobresalir unos 2 cm. Por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia a fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE.CPI, Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios, vigente.

2.2.7. Pendientes

Las tuberías para los distintos servicios, irán colocadas de manera que no se formen en ellas bolsas de aire. Para la evacuación automática del aire hacia los purgadores, los tramos horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,5% cuando la circulación sea por gravedad, y del 0,2% cuando la circulación sea forzada. Estas pendientes se mantendrán tanto para agua fría como para agua caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

La pendiente será ascendente hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores y con preferencia en el sentido de circulación del agua.

2.2.8. Accesorios

Vasos de expansión:

Los vasos de expansión se colocarán en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana, adaptándose a las recomendaciones del Reglamento e Instrucciones Técnicas correspondientes.

La situación será siempre entre los dos puntos fijos garantizados como tales, capaces de soportar los esfuerzos de dilatación y de presión que se originan.

Se evitarán las radiaciones cerca de los vasos de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.

No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

Deberá preverse el enlace del vaso de forma que no puedan crearse en éste bolsas de aire.

Los extremos del compensador serán de acero al carbono preparados para soldar a la tubería con un chaflán de 37° 30' y un talón de 1,6 mm cuando el diámetro nominal de la tubería sea de hasta 2" inclusive. Para tuberías de diámetro superior, las conexiones serán por medio de bridas en acero al carbono según normas DIN 2502 ó 2503, según las presiones sean de 6 y 10 ó 16 kg/cm². Estas bridas irán soldadas a los cuellos del compensador por los procedimientos recomendados para la soldadura de piezas en acero al carbono de espesores medios.

Juntas:

No se utilizarán amianto. La presión nominal mínima será PN-10.

Lubricante de roscas:

General: no endurecedor, no venenoso.

Acoplamientos dieléctricos o latiguillos:

Se incluirán acoplamientos dieléctricos o latiguillos en las uniones entre cobre y acero o fundición, tanto en la conducción de impulsión, como en el retorno.

Codos en bombas:

Se suministrarán codos de radio largo en la succión y descarga de las bombas.

Sombreretes:

Se incluirá la protección adecuada para cada una de las tuberías que pasen a través del tejado de acuerdo a las instrucciones de la dirección facultativa.

Guías:

Se suministrarán guías, donde se indique y donde sea necesario como en liras, juntas de expansión, instaladas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Termómetros:

Los termómetros serán de mercurio en vidrio, con una escala adecuada para el servicio (divisiones de $\frac{1}{2}$ grado) dentro de una caja metálica protectora con ventana de vidrio, instalados de modo que su lectura sea sencilla. Otros tipos de termómetros podrán ser utilizados previa aprobación de la dirección facultativa.

Manómetros:

Los manómetros serán con válvula de aguja de aislamiento en acero inoxidable e inmerso en glicerina. Los rangos de los manómetros serán tales que la aguja durante el funcionamiento normal esté en el medio del dial. La precisión será de al menos 1 %.

Purgadores de aire:

Cuando sea necesario, y con el fin de disponer de una instalación silenciosa y evitar formación de cámaras de aire se dispondrá la tubería con pendiente ascendente hacia la dirección de flujo.

Se incluirán purgadores de aires manuales o automáticos en todos los puntos altos, particularmente en los puntos más elevados de los montantes principales así como en todos los puntos necesarios, teniéndose especial cuidado en los retornos (ascensos, codos ascendentes). Se evitarán codos ascendentes de 90 grados sustituyéndose por codos de 45 grados.

Vaciados:

Los vaciados, purgadores, válvulas de seguridad, reboses, se dirigirán al sumidero o desagüe más cercano. En cualquier caso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar que una descarga accidental produzca daños o desperfectos. Se suministrarán las válvulas de vaciado que sean necesarias para el vaciado completo de todas las tuberías y equipos.

2.3. Valvulería

2.3.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado, juzgue necesario para los circuitos hidráulicos a la dirección de obra.

El acoplaje de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenador que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrán en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda la válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 kPa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida.

Todas aquellas válvulas que dispongan de volantes o palancas estarán diseñadas para permitir manualmente un cierre perfecto sin necesidad de apalancamiento, ni forzamiento del vástago, asiento o disco de la válvula. Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 kPa. En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la dirección de obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Las válvulas se situarán en lugares de fácil acceso y operación de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será perfectamente en posición vertical, con el mecanismo de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo de accionamiento hacia abajo.

Se instalarán válvulas y uniones en todos los aparatos y equipos, de modo que se pueda retirar el equipo sin parar la instalación.

Las válvulas insertas en la red, tanto para independizar como para llenado o vaciado y seguridad, serán del tipo de esfera o mariposa en función de los diámetros. Así, desde 3/8" a 1 ½" o 2" (según se indique) serán de esfera y desde 2" o 2 ½" (según se indique) en adelante serán de mariposa.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive se suministrarán roscadas y de 2 ½" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridales o para soldar.

La presión nominal mínima será PN-10, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Se incluirán operadores con cadena para las válvulas principales que estén instaladas a más de 2 m de altura.

Las conexiones de tuberías a equipos incluirán todas las válvulas de aislamiento, purgadores de aire, conexiones a desagüe y válvulas de control necesarias.

Para el purgado de los montantes principales se incluirán purgadores manuales con válvula de corte.

En los puntos bajos de los montantes se incluirán válvulas de vaciado con conexión para la manguera.

Las superficies de los asientos serán mecanizadas y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula.

Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en pulgadas y su presión nominal (PN).

La presión de trabajo de la válvula permitida será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será siempre igual, al menos, a 1,5 PN a 20 °C.

2.3.2. Válvula de bola

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la dirección de obra. El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Las válvulas de esfera reunirán las características siguientes:

- Cuerpo y bola de latón durocromado.
- Paso total.
 - Eje no expulsante, de latón niquelado o acero inoxidable.
 - Doble seguridad.
- Estanqueidad en el eje por aro de teflón con prensaestopas y dos anillos tóricos de caucho.
- Asientos y estopa de teflón.
- Palanca de latón o fundición.

2.3.3. Válvula de mariposa

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la dirección de obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como unidad reguladora.

Las válvulas de mariposa deberán reunir las características siguientes:

- Cuerpo de fundición GG-22 O GG-26, con anillo de etilenopropileno.
- Eje y mariposa: acero inoxidable AISI 304.
- Asiento: PTFE.
- Para montar entre bridas PN-10.
- Con palanca de regulación variable.
- Presión de trabajo 10 bar y temperaturas -20/+120°C.

2.3.4. Válvulas de globo o equilibrado

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de globo de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la dirección de obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar asimismo, como corte.

Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo esférico y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro.

Se utilizarán también para fijar el caudal de agua en el ramal donde estén ubicadas, de forma que se pueda equilibrar así el circuito hidráulico.

Se incluirá en el suministro del conjunto de válvulas de equilibrado una unidad portátil de medición de caudal.

2.3.5. Válvulas antirretorno

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de dirección de obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso.

Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 °C y una presión igual al sobre de la nominal de la instalación.

Estas unidades serán del tipo “resorte” y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

Alternativamente, si así se expresa en las especificaciones de proyecto, las válvulas de retención podrán ser de clapeta oscilante, roscadas, con cuerpo de hierro para PN-25.

El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

2.3.6. Filtros

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la dirección de obra.

Los filtros se instalarán en todos los puntos en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea y serán del tipo “Y” con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta $2\frac{1}{2}$ " serán de bronce y por encima de $2\frac{1}{2}$ " serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

Todos los filtros de las líneas de agua serán embriddados y fijados en una sección horizontal (o vertical descendente) de la tubería. A menos que se indique de otro modo, los filtros tendrán el tamaño nominal de la tubería.

Los filtros serán de un diseño tal que permita la expulsión de la suciedad acumulada y facilite la retirada y cambio de tamiz sin desconectarlo de la tubería principal.

Los filtros de tamaño mayor o igual $1\frac{1}{2}$ ", irán provistos de válvula y tapón de purga.

2.3.7. Colectores

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentación de proyecto. La dimensión y la forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos, acometer por las culatas, estando en ese caso los ejes perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector. En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido. El conjunto debidamente revisado será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

2.4. Conductos de aire

2.4.1. Generalidades

El contratista coordinará y verificará la instalación de conductos en las salas de climatizadoras con el fabricante de las climatizadoras. Los planos de montaje en dichas salas que se presenten para aprobación por la dirección facultativa deben haber sido verificados y aprobados con anterioridad por el fabricante de climatizadoras o su representante cualificado, de modo que las presentaciones y niveles sonoros de dichos equipos se garanticen con el montaje y condiciones reales de la instalación.

El contratista entregará para su aprobación información sobre los elementos de difusión a instalar (características y presentaciones), así como muestras de los mismos cuando sean requeridas por la dirección facultativa.

La instalación de los conductos se realizará según el trazado y las dimensiones indicadas en planos, siguiendo la normativa UNE. Las excepciones o alternativas a la normativa se someterán a consideración y aprobación por la dirección facultativa.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento de aire o desde hasta los difusores y rejillas, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

Las dimensiones de conductos indicadas en los planos son dimensiones interiores libre una vez aislados (por el exterior o interior). Toda la construcción de conductos deberá realizarse mediante uniones aprobadas y juntas lisas en el interior y con una terminación limpia en el exterior. Las uniones de conductos deberán de hacerse lo más estancas posible, con solapas realizadas en la dirección de flujo de aire y que no se proyecten salientes en la corriente de aire.

Las redes de conductos no podrán tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema y para su limpieza, cumpliendo los requerimientos de estanqueidad definidos en la UNE 100-102-88 y UNE 100-105- 84.

Todos los conductos tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Los conductos presentarán en su interior un aspecto liso.

Los codos tendrán, siempre que sea posible, un radio de eje igual al diámetro del conducto o mayor. Si esto no es posible, dispondrán de alabes de dirección construidos con chapa de acero galvanizada, de galga gruesa, curvados de tal manera que dirijan de forma aerodinámica el flujo del aire que pase por ellos.

Los cambios de sección en los conductos, siempre que sea posible, se harán de forma que el ángulo de cualquier lado de la pieza de transición formado con el eje conducto, no supere

los 20°, en caso de flujo de aire divergente o los 25° en caso de flujo de aire convergente. En ningún caso se superará un ángulo de 45°.

Antes de comenzar con el montaje de la instalación se reconocerán y limpiarán las canalizaciones para eliminar los cuerpos extraños.

La alimentación de las canalizaciones en las uniones y cambios de dirección o de sección realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Las juntas y uniones de los conductos se terminarán con esmero, según normas UNE 100-102-88 y UNE 100-105-84, irán firmemente sujetos al edificio y se situarán de forma que se permita su montaje correcto.

Las conexiones de los conductos a la entrada y a la salida de los equipos, se realizaran intercalando un tramo de material flexible calificado de al menos como M-1 frente al fuego, siendo este de una longitud mínima de 200 mm. Para impedir la transmisión de vibraciones, este tramo se fijará al equipo mediante un marco de angular realizado de tal forma que presente una junta permanente y estanca al aire.

Para regular el caudal de aire en cada tramo de la red se instalarán rejillas perforadas a la entrada de cada equipo.

2.4.2. Conductos de chapa galvanizada

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de chapa galvanizada de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Se construirán en chapa y estarán diseñados para una velocidad del aire en su interior inferior a 6 m/s, excepto en tramos especificados en otros documentos proyecto.

El cálculo de los conductos cumplirá lo especificado en la instrucción ITE 03.8 y la norma UNE 100166. En este sentido, la velocidad máxima establecida en la instalación será inferior a la máxima establecida por el fabricante del material.

Los conductos cumplirán con lo especificado en la norma ITE 04.4. En este sentido los conductos de chapa cumplirán las prescripciones exigidas en las normas UNE 100.101, UNE 100.102 y UNE 100.103.

Cumplirán los conductos con lo exigido en la norma UNE 100.153, en la que se especifican las condiciones de aislamiento respecto de los elementos estructurales.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde los difusores, serán pintadas en negro.

2.4.3. Estanqueidad

Para lograr la estanqueidad necesaria, se sellarán las uniones de acuerdo a:

- Clases B.1, B.2 y B.3: se sellarán las uniones transversales.
- Clases M.1 y M.2: se sellarán las uniones transversales y las uniones longitudes.
- Clase M.3 y A.1: se sellarán todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc.

2.5. Aislamientos

2.5.1. Generalidades

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización deberán aislarse térmicamente, con el fin de reducir los consumos energéticos no necesarios y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con las temperaturas adecuadas y cumplir las condiciones de seguridad con las superficies calientes.

Las características de los materiales utilizados deberán cumplir lo especificado en las normas UNE 100171 y UNE 100172.

2.5.2. Materiales

Los materiales aislantes se identifican basándose en las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación responderán de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas, determinadas de acuerdo a normas UNE o, en su defecto, a normas internacionales de reconocida solvencia.

La subdivisión y formas de los materiales aislantes, así como la correcta aplicación de estos sobre las superficies a recubrir, deberá aplicarse lo especificado en la norma UNE 100- 171-89.

2.5.3. Entregas

El contratista deberá presentar muestras de cada tipo de aislamiento y productos auxiliares para su revisión.

El contratista suministrará una lista de materiales con datos técnicos de cada tipo de aislamiento utilizado en el proyecto, documentando su función, calidad y características e incluyendo, al menos, las siguientes características: propagación de llama, generación de humo, y características de rendimiento térmico.

Como parte de la presentación de los planos de montaje, se debe incluir en la primera entrega, informes de ensayos certificados de que los materiales y sus componentes cumplen con la normativa legal al respecto de clasificaciones frente a riesgo de incendios y que los materiales no contienen amianto.

Se pondrá especial atención en que el aislamiento y su espesor cumplan el apéndice 03.1 del RITE.

Se incluirán detalles típicos sobre los sistemas de montaje, indicando accesorios utilizados y acabados finales.

2.5.4. Suministro, almacenamiento y manejo

El contratista suministrará y almacenará los materiales en el embalaje original del fabricante debidamente etiquetados. Los materiales se almacenarán en lugares secos y protegidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán sus etiquetas hasta su instalación.

Para evitar deterioros no se permitirá que el aislamiento se moje, se humedezca o se manche.

Se protegerá el aislamiento de su exposición a altas temperaturas, excesiva exposición a los rayos solares y al contacto con superficies calientes por encima de las temperaturas seguras indicadas por el fabricante.

No se comenzará la instalación de aislamiento en períodos desfavorables, a menos que el trabajo se realice de acuerdo con los requisitos e instrucciones del fabricante.

2.5.5. Requisitos generales

Frente al fuego los aislamientos tendrán, al menos, clasificación de no inflamable, no propagador de llama (M1), no generando en caso de incendio humos ni productos tóxicos apreciables.

Junto a la primera entrega de los planos de montaje, el contratista entregará los certificados oficiales que demuestran el cumplimiento del comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

Todos los auxiliares y accesorios tal como, adhesivos, serán asimismo no combustibles, ni generarán humos ni productos tóxicos apreciables en caso de exposición al fuego. Los tratamientos ignífugos que se requieran serán permanentes, no permitiéndose el uso de materiales para dichos tratamientos solubles al agua.

No se permite la utilización de amianto.

Además, el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

- Ser imputrescible.

- No contener sustancias que se presten a la formación de microrganismos.
- No desprender olores a la temperatura de trabajo.
- No provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.

2.5.6. Colocación

El material deberá hacer un asiento compacto y firme sobre la superficie a aislar, evitando la creación de cámaras de aire y mantener el espesor uniforme.

Cuando sea preciso para la obtención del espesor adecuado el montaje de varias capas de aislamiento, se evitará que las juntas longitudinales y transversales de cada capa coincidan con la anterior.

El aislamiento térmico no quedará interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio ni en los soportes de las conducciones.

Se recomienda que el soporte quede totalmente envuelto por el material aislante.

El aislamiento de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas rígidas o semirrígidas hasta un diámetro nominal de la tubería sin recubrimiento de al menos 200 mm. Para tuberías de diámetros superiores se utilizarán fieltros, mantas o planchas semirrígidas. Las coquillas de sujetarán con vendas y, sucesivamente, se atarán con pletinas galvanizadas o bien se fijarán mediante el empleo de adhesivos. Se prohíbe el uso de alambres, que penetrarían en la coquilla cortándola.

El aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de instrumentos de medida y control.

2.5.7. Aislamiento de tuberías

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de tubería y valvulería mediante coquilla o manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todas aquellas tuberías en las que pueda existir una diferencia de temperaturas entre el agua transportada y su ambiente periférico superior a 5°C, a no ser que se indique lo contrario en el proyecto.

Se instalará el siguiente aislamiento:

- Aislamiento térmico flexible resistente a la difusión del vapor de agua, de baja conductividad térmica (0,039 W/mK), con buenas propiedades de atenuación acústica (hasta 30 dB) y con una clasificación M1 de reacción al fuego, fabricado con espuma elastomérica a base de caucho sintético.

El espesor del mismo varía en función del diámetro de la tubería según IT 1.2.4.2.1 del RITE.

2.5.8. Aislamiento de conductos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta de lana de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2°C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior a no ser que se indique lo contrario.

Se instalará el siguiente tipo de aislamiento:

- Aislamiento térmico flexible resistente a la difusión del vapor de agua, de baja conductividad térmica (0,039 W/mK) y con buenas propiedades de atenuación acústica (hasta 30 dB), fabricado con espuma elastomérica a base de caucho sintético.

El paso del aislamiento a través de paramentos, muros o forjados se realizará por medio del manguito correspondiente previamente entregado por el instalador y recibido por el contratista de obra civil.

2.6. Enfriadora de agua

2.6.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de la enfriadora en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto.

Será una unidad de fabricación normalizada, armada en forma compacta y dotada de todos los elementos precisos para su correcto funcionamiento. Estará montada en fábrica y saldrá de ella con los sistemas de refrigeración perfectamente equilibrados y ajustados.

La planta frigorífica instalada, deberá tener una capacidad total no inferior a la indicada en el proyecto, en las condiciones de funcionamiento, asimismo indicadas.

Todos los controles necesarios para obtener este funcionamiento deben ser suministrados por el fabricante como dotación normal del equipo.

Esta planta deberá ser construida de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

2.6.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de la máquina ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo
- Potencia frigorífica nominal
- Eficiencia a carga parcial
- Capacidad frigorífica nominal
- Peso de la máquina en funcionamiento
- Niveles sonoros
- Compresores
- Refrigerante
- Tipo de control
- Condensador
- Evaporador
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

2.6.3. Ejecución

Para el montaje de éste equipo se dispondrá de una bancada antivibratoria y se respetará las distancias de seguridad para mantenimiento especificadas por el fabricante. Se comprobará la resistencia de los materiales estructurales que soportan la carga y la no transmisión de vibraciones a elemento constructivo alguno.

Especial atención se prestará a la distancia mínima que debe dejarse libre encima de los ventiladores del condensador de la enfriadora para no entorpecer el tiro de aire, siendo la distancia mínima recomendada de 1,8 metros, así como una distancia alrededor de 1,2 metros para realizar operaciones de mantenimiento.

Se comprobará que la unidad contiene por lo menos los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a los agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Ventiladores de condensación de alta eficiencia.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja.
- Ventiladores silenciosos y con protección térmica.
- Dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.
- Control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y de control.
- Se comprobará la ubicación de la unidad, y el diámetro y secciones de tuberías y conductos de entrada salida. Así como los accesorios indicados en los documentos del proyecto.

Las condiciones de referencia a cumplir por la enfriadora que dé servicio en este proyecto han de ser las siguientes:

- Enfriadora condensada por aire.
- Ventiladores con bajo nivel sonoro, de material composite.
- Refrigerante R-407.
- 2 circuitos frigoríficos.
- 2 compresores scroll herméticos.
- Control por microprocesador autoadaptativo.
- Filtro de agua que protege la bomba de agua de los residuos en circulación.
- Medición de presión mediante dos transductores de presión, e indicación del caudal, presión y falta de agua.
- Variador de velocidad en las bombas para garantizar el caudal adecuado en función de las exigencias del sistema.

2.6.4. Compresores

Los compresores serán dos compresores scroll herméticos de bajo nivel sonoro y de vibración El conjunto del compresor estará instalado en un chasis independiente y se sujetó con montajes antivibración.

Contarán con apoyo dinámico de tubería de aspiración y descarga, que minimizará la transmisión de vibración.

Si se produce una anomalía en el equipo los compresores se han de descargar automáticamente.

El sistema de lubricación forzada suministrará aceite a la presión necesaria durante el funcionamiento del compresor y durante los períodos de parada del mismo, por dispositivos adecuados.

2.6.5. Conexiones eléctricas

Contará con:

- Punto único de alimentación eléctrica sin neutro.
- Interruptor principal de desconexión con capacidad de disparo alta.
- Transformador para una alimentación segura del circuito de control de 24 V.

2.6.6. Protecciones

Contará con:

- Presostatos alta y baja presión con rearne automático.
- Control de circulación de agua.
- Control de la temperatura de descarga del compresor.
- Válvula antirretorno integrada en la descarga del compresor.

- Interruptor general de puerta en el cuadro eléctrico.
- Interruptor automático en el circuito de mando.
- Fusibles de protección de línea de alimentación de compresores y motores de ventiladores.
- Temporización de la desconexión de la bomba de circulación.
- Seguridad frente al fallo de la bomba.

2.6.7. Gestión de energía

Contará con:

- Reloj interno de programación para siete días: permite el control de encendido/apagado de la unidad y su funcionamiento en un segundo punto de consigna.
- Reinicialización de punto de consigna basada en la temperatura del aire exterior o en la temperatura del agua de retorno o en el valor de ΔT^a del intercambiador de calor de agua.
- Cambio de Marcha/Paro basado en la temperatura del aire.

2.7. Caldera

2.7.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de la caldera y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto.

Será una unidad de fabricación normalizada, armada en forma compacta y dotada de todos los elementos precisos para su correcto funcionamiento. Estará montada en fábrica y saldrá de ella con los sistemas de calefacción perfectamente equilibrados y ajustados.

La caldera instalada deberá tener una capacidad total no inferior a la indicada en el proyecto, en las condiciones de funcionamiento, asimismo indicadas.

Todos los controles necesarios para obtener este funcionamiento deben ser suministrados por el fabricante como dotación normal del equipo.

Deberá ser construida de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

2.7.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de la máquina ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo
- Margen de potencia térmica nominal

- Carga térmica nominal
- Presión de alimentación de gas
- Presión máxima admisible de alimentación de gas
- Potencia eléctrica consumida
- Peso de la máquina
- Capacidad del intercambiador de calor
- Caudal volumétrico máximo
- Caudal nominal en el circuito
- Presión de servicio admisible
- Dimensiones
- Valores de conexión de gas
- Índice de humos
- Rendimiento estacional
- Cantidad media de condensados
- Emisiones N_{Ox}
- Emisiones CO
- Diámetro interior del conducto a depósito de expansión y válvula de seguridad
- Conexión de condensados (boquilla)
- Conexión de humos
- Conexión de entrada de aire
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

2.7.3. Ejecución

Los equipos murales no deben instalarse en locales muy polvorrientos. El lugar de emplazamiento debe estar seguro contra las heladas y estar bien ventilado. En el lugar de emplazamiento debe haber una salida para los condensados y el conducto de descarga de la válvula de seguridad. Para el funcionamiento estanco no se precisan bloqueos eléctricos para los extractores de aire (campanas, etc.). La temperatura ambiente máxima de la instalación no debe sobrepasar los 35°C.

Si no se tienen en cuenta estas indicaciones, la garantía no cubrirá los daños que pudieran originarse en el equipo por tales causas.

Las calderas a partir de 70 kW deben montarse en una sala de máquinas según la normativa vigente. El interruptor principal se debe colocar fuera del local.

Son necesarias las aberturas de entrada y salida de aire y las salidas de aire de escape correspondientes según la normativa vigente.

Los equipos de gas con una potencia térmica nominal total de más de 70 kW sólo pueden tener aberturas del aire de combustión que den al aire libre. La sección transversal debe tener un mínimo de 150 cm² y por cada kW más de potencia térmica nominal total por encima de los 70 KW, 2 cm² más. Esta sección transversal se puede repartir entre 2 aberturas como máximo.

Si se instalan equipos de extracción del aire al exterior (campanas, extractores de aire, etc.), la aspiración no debe producir depresión en el lugar de emplazamiento. Si esto sucediera, se produciría un revoco de los humos cuando se empleasen simultáneamente los extractores de aire y la caldera. En este caso se debe montar un pulsador antibloqueo.

La pieza de conexión a la chimenea debe ser tan corta como sea posible. Por lo tanto, la caldera debe emplazarse lo más cerca posible de la chimenea. No es necesario tomar medidas especiales de seguridad ni guardar determinadas distancias a los objetos inflamables.

Para los trabajos de mantenimiento se debe guardar una distancia de 700 mm delante de la caldera. No es necesario dejar espacio a la derecha o a la izquierda para las operaciones de mantenimiento.

Se suministrará una plantilla con la que se pueden marcar la posición de los tornillos para la plantilla de sujeción sobre pared y la posición del tubo de la salida de humos en la pared.

Se comprobará que la unidad tiene por lo menos los siguientes elementos:

- Ventilador de aire de combustión con regulación de revoluciones
- Conexiones de gas y agua
- Regulación digital del circuito de la caldera
- Tuberías y cableado listos para la conexión
- Dispositivo de regulación en función de la temperatura exterior

Las condiciones de referencia a cumplir por la caldera que dé servicio en este proyecto han de ser:

- Caldera mural de condensación a gas
- Rendimiento estacional hasta 98% (PCS)/109 % (PCI)
- Eficiente y de larga vida útil
- Modo de funcionamiento silencioso

2.7.4. Conexiones eléctricas

Al efectuar trabajos de conexión a la red eléctrica se tendrá en cuenta las condiciones de conexión de la empresa suministradora de energía y las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. El cable de alimentación deberá estar protegido con un fusible de 16 A como máximo.

El fabricante recomienda la instalación de un interruptor de corriente de defecto universal (clase B) para las corrientes de defecto en corriente continua que pudieran generar los componentes de eficiencia energética.

La conexión a la red eléctrica (230V, 50 Hz) se debe realizar mediante una conexión fija. La conexión de los cables de suministro eléctrico y los accesorios se realiza en las bornas de conexión que se encuentran dentro del equipo.

La conexión a la red eléctrica de los accesorios se puede realizar directamente en la regulación. Esta conexión se acciona mediante el interruptor de la instalación. Si la corriente total de la instalación supera los 6 A, una o más ampliaciones deberán ser conectadas a la red eléctrica a través de un interruptor de alimentación.

2.7.5. Conexión del gas

La instalación de gas únicamente deberá efectuarla un instalador acreditado por la empresa suministradora de gas competente. La conexión de gas se debe dimensionar y realizar conforme al reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Presión de prueba máxima de 150 mbares.

Se recomienda el montaje de un filtro de gas en conducto de alimentación de gas conforme a DIN 3386.

Las llaves de gas suministradas con la caldera estarán equipadas con válvulas térmicas de cierre de seguridad montadas.

2.7.6. Integración hidráulica

La válvula de seguridad forma parte del juego de conexión circuito de calefacción (presión de apertura a 4 bares).

Conforme a EN 12828, el conducto de descarga se debe introducir en un sifón de vaciado. En el sifón de vaciado se integra otro sifón para evitar malos olores.

Según EN 12828, las calderas de hasta 300 KW pueden prescindir del detector de nivel de agua siempre y cuando se garantice que no se puede producir un calentamiento inadmisible en caso de falta de agua.

2.7.7. Indicaciones para la planificación

Llenar o rellenar de agua inadecuada la instalación favorecerá tanto la acumulación de residuos y suciedad como la aparición de corrosión y podrá provocar daños en la caldera.

Las propiedades y la cantidad del agua de calefacción, incluidas el agua de llenado y de relleno, deben cumplir lo estipulado en la directiva VDI 2035.

- Enjuagar bien la instalación de calefacción antes de llenarla.
- Añadir exclusivamente agua con calidad de agua sanitaria.
- Si el agua de llenado tiene una dureza superior a 11,2°dH (2,0 mol/m³), debe descalcificarse, por ejemplo, con un pequeño equipo de decalcificación de agua de calefacción.
- Se podrá añadir al agua un anticongelante especial para instalaciones de calefacción. El fabricante del anticongelante debe asegurar que éste es adecuado, ya que de lo contrario pueden producirse daños en las juntas y membranas, así

como ruidos en el servicio de calefacción. El fabricante no se responsabilizará de los daños o consecuencias que puedan surgir de ello.

- Para el primer calentamiento y un volumen superior a 20 litros/kW, se deberán consultar las normas VDI 2035.

2.8. Depósitos de inercia

2.8.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los depósitos de inercia en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto.

2.8.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de los depósitos de inercia ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo del equipo
- Capacidad efectiva del depósito
- Diámetros con y sin aislamiento
- Dimensiones
- Conexiones
- Presión máxima de trabajo
- Presión de ensayo
- Temperatura máxima y mínima de trabajo
- Peso en vacío

2.8.3. Ejecución

Los depósitos estarán construidos en acero al carbono (calidad S235JR) mediante soldadura con procesos automáticos, con tratamiento galvanizado por inmersión total en baño de zinc en caliente con conexiones roscadas.

Los aislamientos serán de tipo de “célula cerrada”. El aislamiento se realizará mediante poliuretano inyectado (no desmontable) de 30 mm de espesor y terminado en chapa de aluminio de 0,4 mm de espesor, para instalación al exterior e intemperie.

Los depósitos han de ser fabricados y certificados en conformidad al Apartado 3 de la Directiva Europea 97/23/CE.

2.9. Bombas

2.9.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Serán unidades de fabricación normalizada, armadas en forma compacta y dotadas de todos los elementos precisos para su correcto funcionamiento.

2.9.2. Recepción

Todas las bombas llevarán una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor. La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba, cuando la bomba sea de línea o compacta podrá estar montada sobre el motor.

En la placa deberá figurar, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para la que han sido elegidas.

La información suministrada por el fabricante a la recepción de las bombas ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo
- Diámetro de conexión
- Potencia máxima
- Consumo/Intensidad máxima
- Peso de la máquina
- Curvas características

2.9.3. Ejecución

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

Todas las bombas estarán controladas por un manómetro medidor de presión diferencial con dos válvulas de corte para asegurarse de que proporcionan la presión adecuada.

Todas las bombas dispondrán de una válvula de equilibrado a la entrada para realizar la regulación y una válvula de corte a la salida para cortar la circulación de agua por la bomba en caso de avería.

Todas las bombas dispondrán de una válvula antirretorno a la salida ajustada a la presión que deba soportar para evitar la entrada de líquido a la bomba por el conducto de salida lo que podría ocasionar averías.

Todas las bombas serán gemelas y en el caso que no existiera modelo de bomba gemela para los requerimientos de proyecto se instalarán dos bombas en paralelo cada una con sus correspondientes accesorios previamente especificados.

Las condiciones de referencia a cumplir por las bombas que den servicio en este proyecto han de ser las siguientes:

- Bombas dobles de rotor húmedo clase A
- Motor síncrono de imán permanente de elevado rendimiento. Velocidad variable con variador de frecuencia.
- Alimentación a 230V y 50 Hz
- Eje de acero inoxidable
- Autoequilibrado axial sin rodamientos
- Aislamiento del motor clase H
- Bombas autopurgantes
- Pulsador para control de rotación
- Protección IP 44
- Protección de motor incorporada
- Bajo nivel sonoro y de emisiones radiointerferencias

2.9.4. Garantía

La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de +/-3% sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido.

Los cierres deberán de remplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no haya sido causada por fallo en el mantenimiento.

2.10. Intercambiadores de calor

2.10.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los intercambiadores de placas en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto.

Serán unidades de fabricación normalizada, armadas en forma compacta y dotadas de todos los elementos precisos para su correcto funcionamiento.

2.10.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de las bombas ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo del equipo
- Superficie
- Caudal máximo
- Conexión
- Presión máxima
- Presión diferencial máxima
- Número de placas máximo
- Material y grosor de las placas
- Perfil de las placas
- Mezcla posible
- Materiales de las juntas
- Capacidad entre placas
- Superficie de intercambio máxima

2.10.3. Ejecución

El equipo estará formado por dos placas embutidas y unas juntas presionadas entre dos plataformas, una fija y una móvil mediante tirantes. Las juntas han de permitir la circulación de los fluidos entre las placas y garantizan la estanqueidad hacia el exterior. La conexión de los fluidos se realizará mediante cuatro tuberías integradas o unidas a la plataforma.

Serán en contra corriente y estarán dimensionados de acuerdo con la potencia de intercambio necesaria de acuerdo a los apartados correspondientes a este proyecto.

2.10.4. Precauciones

- No dañar las juntas del intercambiador (uno por placa): evitar los golpes de ariete y las sobrepresiones, y limitar los ciclos de marcha-paro.
- Cerrar las válvulas 1/4 vuelta
- Utilización con el vapor entre 0 y 3 bares efectivos
- Prever una regulación adaptada a las necesidades, teniendo en cuenta la baja capacidad de los circuitos
- Mantener las placas limpias para mantener la eficacia térmica:
- Filtrar los fluidos que contienen partículas en suspensión
- Mantener siempre en circulación los fluidos en el intercambiador para evitar que dejen depósitos o suciedad
- Instalar en las tuberías picados para la limpieza in situ.

2.11. Unidades de tratamiento de aire

2.11.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las unidades de tratamiento de aire en la situación y forma que se indican en los planos y de las características funcionales que se indican en el apartado correspondiente del proyecto.

Especial atención deberá considerarse en su ubicación en relación a su espacio de registro.

2.11.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de las climatizadoras ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo de cada unidad
- Caudales de aire
- Potencia en calefacción
- Potencia en refrigeración
- Caudales de agua
- Presión estática disponible
- Potencia mínima del ventilador
- Velocidad de giro del ventilador
- Potencia específica del ventilador
- Nivel de potencia sonora
- Dimensiones del equipo
- Peso del equipo en funcionamiento

2.11.3. Ejecución

Se tratará de unidades de tratamiento de aire para montaje horizontal o vertical en exterior.

Carcasa:

La estructura estará formada por tubos estructurales de aluminio de 1,5 mm de espesor unidos mediante esquinas de zamac. Los paneles de cierre (tipo sándwich) estarán formados por dos láminas de chapa galvanizada (con espesores entre 0,8 y 1 mm) de acabado estándar prelacado en la cara exterior y galvanizado en la interior con aislamiento de lana de roca mineral (densidad 40 kg /m³) o poliestireno (densidad 35 kg /m³), ambos de 50 mm de espesor. La unión entre las láminas se hará a través de un sellante acrílico (exento de silicona) que aumentará el aislamiento. Los paneles se desmontarán fácilmente, permitiendo el acceso al interior del climatizador para realizar las labores de mantenimiento.

Los perfiles de unión de paneles se fabricarán en aluminio de 1 mm en un desarrollo que permitirá el montaje y desmontaje de la envolvente, manteniendo la rigidez y el aislamiento de la misma. El equipo se soportará mediante una bancada perimetral que le servirá tanto de

soporte como de punto de carga en el transporte y elevación del equipo. Los equipos diseñados para una instalación a la intemperie, adjuntarán un tejadillo de protección fabricado con el mismo tipo de panel que la carcasa.

Secciones de conexión:

La entrada y salida del aire del climatizador tendrá lugar a través de secciones que contienen componentes de unión o canalización: compuertas de regulación y/o cierre, tomas de aire exterior y embocaduras para acoplamiento a conductos.

Las compuertas estarán compuestas por un marco de perfil en chapa de acero galvanizado, lamas huecas regulables fabricadas en acero galvanizado o inoxidable (HK) y en aluminio (JK), un marco de unión a conductos y cojinetes de plástico sinterizados o de latón (solo HK). La regulación de las lamas se realizará manualmente a través de una palanca exterior o automáticamente incorporando un servomotor de regulación.

Las compuertas se situarán en la parte frontal y en un lateral. Para evitar estratificaciones y favorecer la mezcla de los flujos de aire la compuerta se puede situar en la parte superior del climatizador.

En el caso de unión mediante embocaduras, se ofrecerá un cuello embridado de unión a conductos. La disposición de los mismos es posible en la cara frontal, lateral o en el techo.

Puertas y mirillas de inspección:

Para permitir el acceso al interior del climatizador, el equipo incluirá puertas de inspección totalmente estancas construidas con el mismo material que los paneles de la envolvente y provistas de bisagras y manetas de plástico. La abertura de la puerta se podrá realizar indistintamente a derecha o a izquierda. Para secciones que requieran vigilancia, se incorporarán mirillas de inspección.

Secciones de mezcla y free-cooling:

La sección de mezcla estará situada en la aspiración del aparato o tras el ventilador de retorno, dotado de un conjunto de dos o tres compuertas de regulación que permitan ajustar el aire de retorno, el aire exterior y el de expulsión en los porcentajes deseados.

Sección de baterías de intercambio térmico:

Se instalarán baterías de agua. La sección estará formada por dos baterías (refrigeración y calefacción) instaladas sobre bastidores de chapa de acero galvanizado. El modelo de las baterías de agua estará formado por tubos de cobre, aletas de aluminio, sistema manual de purga-drenaje y marco de acero galvanizado. La configuración empleará tubos de cobre de 16,5 mm de diámetro y 0,4 mm de espesor, geometría de paso entre tubos de 60 mm, y entre filas de 30 mm. Las aletas serán de aluminio, espesor 0,13 mm y estarán distanciadas 2,0 mm.

Los colectores estarán fabricados en acero galvanizado.

Las baterías seleccionadas tienen prevista su conexión a la red hidráulica mediante conexiones roscadas, en la posición conocida por contracorriente (entrada del agua por el colector más alejado de la entrada del aire en la batería). Las baterías se montarán sobre raíles que faciliten las operaciones de mantenimiento o sustitución.

La batería de refrigeración, incorporará una bandeja de recogida de condensados, fabricada en acero inoxidable y aislada térmicamente, encargada de recoger el agua condensada. La batería se instalará con una cierta inclinación para facilitar la evacuación de condensados por medio de un desagüe lateral.

Grupo motoventilador:

El grupo motoventilador estará formado por un ventilador (centrifugo de doble oído o de rueda libre) y un motor estándar trifásico.

Los motores serán trifásicos multitensión 50/60 Hz con aislamiento clase F y protección IP55 y estarán preparados para funcionar con variador de frecuencia. El rotor es de tipo jaula de ardilla y dependiendo de la potencia, la carcasa se fabricará en aluminio o en fundición de hierro.

Sección de filtrado:

La sección de filtrado dispondrá de varios tipos de prefiltros y filtros con distintas configuraciones. Para instalaciones donde el requerimiento de eficacia sea alto la filtración se subdividirá en dos o más etapas en función de las partículas a filtrar. Todos los filtros se montarán sobre marcos metálicos con clips de apriete para garantizar una total estanqueidad. Los filtros absolutos se montarán sobre un bastidor rígido especial mediante un sistema de apriete de mayor presión.

El acceso a todas las etapas de filtración se realizará, en la ejecución estándar, por el interior del climatizador, al que se accede a través de la puerta de inspección del módulo.

Sección de recuperación de energía:

La sección de recuperación permitirá intercambiar energía entre el aire de extracción del local, y el aire de ventilación que entra desde el exterior.

La recuperación se realizará mediante placas estáticas aire/aire.

2.11.4. Ensayos

Los climatizadores cumplirán con la norma EN 1886. Han de cumplir:

- Resistencia de la envolvente: D1
- Estanqueidad de la carcasa: L2
- Fuga derivación del filtro: F9
- Transmisión térmica de la carcasa: T3
- Factor puente térmico: TB4

2.12. Elementos de difusión

2.12.1. Generalidades

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los elementos de distribución del aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Los elementos de difusión y regulación de aire que intervengan en la instalación, podrán ser del siguiente tipo:

- Rejillas de ventilación
- Difusores rotacionales de techo

2.12.2. Recepción

La información suministrada por el fabricante a la recepción de los elementos ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo del elemento
- Caudal máximo impulsado
- Velocidad máxima terminal de la vena de aire
- Nivel de potencia sonora ponderado en A
- Máxima penetración vertical en régimen de calefacción
- Recorrido horizontal y vertical de la vena de aire
- Índice de inducción
- Coeficiente de temperatura
- Tamaño nominal
- Radio crítico de la vena
- Velocidad media terminal de la vena de aire

2.12.3. Ejecución

Todos los elementos, tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen de aire, con fácil control desde el exterior.

Los difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con un papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento del aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela metálica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo puntos luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador.

El material y su montaje cumplirán los mínimos exigidos en las IT 2.2.5 y 2.2.7 del RITE.

Se indicarán en los planos de montaje los tipos y modelos de difusor a instalar. En los planos se incluirán detalles de instalación en los lugares previstos, y coordinados con los interiores.

Se suministrarán muestras de los difusores antes de su instalación.

Difusor rotacional de techo

Difusor rotacional de techo, para impulsión, con marco frontal cuadrado, disposición de lamas circular, sección libre, pérdida de carga y nivel sonoro constantes en todas las posiciones de las lamas.

Estará compuesto por placa frontal de chapa de acero lacado RAL 9010 (blanco). Con chapas deflectoras aerodinámicas integradas, dispuestas radialmente, regulables individualmente con diseño aerodinámico, fabricadas en plástico RAL 9010 (blanco), RAL 9005 (negro) o aluminio lacado en el color RAL del marco frontal (lamas no regulables a posteriori), con montaje con tornillos visto (SM). Se podrá realizar montaje oculto mediante travesaño.

La limpieza de ejecuciones de acero inoxidable solamente se realizará con productos de limpieza adecuados para este material.

Rejilla de ventilación:

Rejilla de impulsión y retorno, compuesta por marco frontal, con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, montaje oculto VM 12. Marco y lamas de aluminio anodizados en color natural E6/EV1. Piezas adosadas en chapa de acero electrogalvanizado.

2.13. Elementos de control

2.13.1. Generalidades

Es competencia del instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

2.13.2. Ejecución

El sistema de control será del tipo eléctrico o electrónico según se indique.

La situación se efectuará bajo la supervisión del fabricante de los equipos de control.

El enlace de los diferentes aparatos integrantes del control de la instalación (cableado y conexionado de aire comprimido) deberá ser realizado por el fabricante del material o al menos bajo su directa supervisión y responsabilidad, prestándose especial cuidado en el cableado de las unidades de control electrónico, que aseguren una ausencia total de interferencias que modifiquen las señales emitidas.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ y los de conducto de $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Se montarán interruptores de flujo, instalados en las tuberías de entrada de agua enfriada y de condensación en cada una de las unidades enfriadoras.

En cualquier caso el sistema de control deberá cumplir tanto en su diseño, como en su ejecución y en su funcionamiento o manejo, las prescripciones legales tendentes a la racionalización del consumo de energía.

2.14. Equipo eléctrico

2.14.1. Generalidades

Se dispondrán de los puntos de acometida necesarios, consistentes en tres fases, neutro y tierra. Estos puntos suministrarán corriente eléctrica a 400/230V AC-50Hz, con capacidad suficiente para toda la instalación.

Mientras no existan especificaciones contrarias de los fabricantes, todos los motores se bobinarán para 400V AC, 3 fases y 50Hz. Todos los motores eléctricos tendrán una potencia suficiente para no ser sobrecargados en ningún punto de funcionamiento de la máquina que muevan.

Los motores eléctricos serán del tipo que se indique en cada caso, debiendo tener el par de arranque necesario para el trabajo que realicen.

2.14.2. Cuadros eléctricos

Los cuadros eléctricos se realizarán en chapa de acero pintado al horno e incluirán:

- Interruptor general.
- Sistemas de alimentación a cada uno de los motores, incluyendo:
 - Protección magnetotérmica y diferencial.
 - Arrancador o guardamotor.
 - Selector de funcionamiento.
 - Pilotos indicadores y aquellas otras protecciones y mecanismos que se indiquen en cada caso.
 - Elementos de control y maniobra.

Los interruptores serán automáticos, con relés de protección contra cortacircuitos y con capacidad adecuada para soportar la intensidad del mismo en caso de motores de intensidad de arranque y con capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo.

Para motores de potencia inferior o igual a 5,5kW se dispondrá de guardamotor tipo contactor, con un elemento de protección térmico para cada fase. Los contactos principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo.

Los motores de potencia superior a 5,5kW dispondrán de arrancador, voltaje reducido, estrella triángulo de transmisión cerrada, con elementos de protección térmica en cada fase.

Los contactores principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo. Todos los arrancadores y guardamotores dispondrán, como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

2.14.3. Conducciones

Las tuberías y bandejas para canalizaciones eléctricas serán de acero galvanizado o PVC rígido de calidad para instalaciones eléctricas, en todas las zonas vistas o salas de máquinas.

En las zonas ocultas se usarán conducciones de tipo flexible en material plástico. Siempre estarán constituidas por materiales libres de halógenos.

Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba ninguna. En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Los codos y las tes utilizados deberán ser registrables.

Las conexiones a motores se realizarán mediante un tramo de manguera flexible de adecuada longitud, terminando en accesorios especiales para este tipo de manguera.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas o de P.V.C.

El diámetro de los tubos y el tamaño de las cajas estarán de acuerdo con el número y sección de los cables, con un mínimo para el diámetro de los tubos de 16 mm y para las cajas de 100x100x60 mm.

En cualquier caso estas especificaciones deberán estar en concordancia con las definidas en el proyecto de electricidad de la obra a fin de homogeneizar los criterios de ejecución.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muros, paredes y techos, con grapas de amarre y clavos autopropulsores.

Los cables serán de cobre, con aislamiento 0,6/1kV. El aislamiento de los cables de fuerza estará constituido por materiales libres de halógenos.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes, no debiéndose utilizar secciones menores de 1,5 mm², para la instalación eléctrica de fuerza.

2.15. Exigencia de seguridad

2.15.1. Seguridad en la generación de calor y frío

Todas las máquinas estarán ubicadas en la azotea de la segunda planta en una zona no transitada por el uso habitual del edificio salvo para personal de mantenimiento. Se considera la sala de máquinas en su conjunto como sala de riesgo alto y seguridad elevada por estar ubicada en un edificio institucional, por lo que se colocarán los interruptores de climatización y calefacción en el vestíbulo de independencia.

Según la IT 1.3 del RITE, se considera dentro de este apartado como sala de máquinas, la utilizada para la generación de calor (sala de calderas), dado que la generación de frío se coloca en el exterior con la configuración de fábrica.

La sala de calderas se proyectará cumpliendo con la IT 1.3.4.1.2. Estará ubicada en un recinto exclusivo de 4,55 x 1,70 m dentro de la azotea, con una altura libre de 2,70m, con vestíbulo de independencia donde se ubicará el cuadro eléctrico de dicha sala, puerta con una permeabilidad inferior o igual a $1 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ con una precisión diferencial de 100 Pa, cerradura de fácil apertura desde el interior, resistencia al fuego RF-240, reacción al fuego A2-s1,d0 paramentos y suelo B_{FL}-s1.

Se instalarán en la sala dos detectores de gas, con su correspondiente centralita, ubicada en el vestíbulo de independencia, que actuarán con electroválvula situada antes del armario de regulación de gas. También se colocarán en el exterior de la sala de calderas una seta de emergencia para el parado de la instalación y una llave de corte general de suministro de gas.

En cuanto a la evacuación de gases quemados, al ser equipos de tipo estanco, la caldera dispondrá de chimenea adecuada según las especificaciones del fabricante, debiendo colocarse el tubo de salida a más de 30 cm del techo de la terraza superior.

Además, según se recoge en la norma UNE 60-601-2006, será necesario dotar a la sala de calderas de una ventilación inferior y superior mediante aberturas permanentes.

En relación a estos datos y considerando un rendimiento de rejilla del 60 % se prevé una rejilla inferior de 45x40 cm de ventilación con una superficie útil superior de 1800m². Para la ventilación superior serán necesarias dos rejillas de 25x20 cm con una superficie útil superior a 500 cm².

Se instalarán en la sala de calderas dos extintores de 5 kg, de eficacia 21^a-113B uno en el interior de la sala de calderas y otro en el vestíbulo de independencia.

En general se cumplirán las exigencias de protección contra incendios indicados en la IT 1.3.4.3.

2.16. Ejecución de la instalación

La obra se ejecutarán de acuerdo con las instrucciones indicadas en los planos y las preinscripciones contenidas en el pliego de condiciones, estando bajo la dirección del director

de obra, encargado de resolver las cuestiones que se planteen, cuando existan errores de interpretación o falta de definición en lo expresado.

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por la empresa instaladora, dentro de su programa de trabajo, según los planes determinados.

Se exige que todos los equipos utilizados cumplan con las siguientes premisas:

- Estarán disponibles con tiempo suficiente, al comienzo del trabajo, con el fin de que puedan ser examinados y tener la aprobación del director de obra.
- Si durante la ejecución de la obra se comprueba que los equipos no son los adecuados, el director de obra tendrá la capacidad para sustituirlos por otros que considere más adecuados.

2.17. Planificación del trabajo

En un plazo de 15 días desde la fecha de la adjudicación de la instalación, la empresa instaladora, deberá presentar un planning de ejecución. Para abordar la instalación del proyecto, se establecerá un programa de trabajo en el que se tendrán en cuenta las siguientes cuestiones:

- Ordenación en partes o clases de obra, de las unidades que integran el proyecto, con la expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios, personal, instalaciones, equipos y materiales.
- Estimación del calendario de los plazos de ejecución de las diferentes partes de la obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada.

Asimismo, presentará otro planning relativo a fechas de suministro de los equipos de materiales en la obra.

Una vez revisados los planning de ejecución y de suministro, la dirección técnica de la obra facilitará al contratista el planning definitivo de trabajos y suministros que será incluido como documento contractual en el contrato de ejecución de la instalación.

Una vez aprobado el calendario de trabajo, será obligatorio para la empresa instaladora el cumplimiento de las fechas de entrega. En caso de superar el plazo de entrega, la empresa instaladora se hará cargo de todos los gastos correspondientes a partir del transcurso de vigencia del contrato.

2.18. Propiedad industrial y patentes

Si la realización del proyecto, operando de acuerdo a las instrucciones de la empresa instaladora, constituyese una infracción a terceros en patente o cualquier derecho de propiedad industrial, la empresa instaladora será el único responsable.

Cualquier modificación de restitución necesaria será por cuenta de la empresa instaladora, así como el pago de responsabilidades a terceros sin ninguna limitación.

La totalidad de la instalación pasará a propiedad y riesgo del cliente en la fecha de recepción provisional, y pago del último plazo, siendo hasta ese momento de la propiedad de la empresa instaladora.

El contratista correrá con los riesgos que pueda sufrir la instalación objeto del contrato, por causas no imputables al cliente, hasta la fecha de recepción provisional y pago final.

Dicha responsabilidad de la empresa instaladora alcanzará el total del material que asume en virtud del pedido de la instalación.

2.19. Garantías del conjunto de la instalación

Se garantiza que todos los elementos del suministro cumplen con lo estipulado en la legislación española vigente y las normas UNE, DIN o ISO así como que se han cumplido todos los trámites legales que importan las mismas.

Se garantiza la calidad de la totalidad del suministro y que el mismo está libre de defectos de mano de obra, materiales y fabricación, durante un periodo de un año a partir de la certificación de las pruebas de garantía. Si parte del suministro resulta inadecuado o inservible, se garantiza la reparación o sustitución en el menor plazo de tiempo posible. Para el equipo reparado o sustituido se abrirá un nuevo periodo de garantía.

La sustitución de las piezas se llevará a cabo gratuitamente y la empresa instaladora se hará cargo del suministro de piezas, mano de obra y asistencia técnica necesaria en dicha reparación o reposición.

El cliente se compromete a notificar los defectos, en el momento en que fuesen detectados.

El contratista será responsable de las deficiencias, solamente en el caso de que el Cliente siga las instrucciones de mantenimiento y explotación y que no efectúe ninguna modificación sin la aprobación, por escrito, por parte de la empresa instaladora.

2.20. Pruebas de las instalaciones

2.20.1. Generalidades:

Alcance del trabajo:

El contratista realizará todas las pruebas y ensayos, limpieza ajuste y equilibrado exigidos por los reglamentos e instituciones técnicas correspondientes y demás normativa aplicable y las que se indican, corriendo de su cargo los costes derivados.

El contratista realizará una notificación a la dirección técnica con antelación suficiente a la realización de los ensayos para que pueda acudir a los mismos.

Incluirá todo el material, instrumentación y mano de obra que se necesite. Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones, deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

Es la intención de esta sección mencionar todas las pruebas y ensayos obligatorios y necesarios para asegurar que el sistema está correctamente ejecutado y equilibrado y que las prestaciones especificadas se cumplen. Se someterán a aprobación por la dirección técnica las propuestas alternativas sobre protocolos de ensayo y control de calidad que pudiera tener implantado el contratista.

Todo sistema quedará completamente ajustado y equilibrado; es decir, tanto los equipos como las redes de conducción de fluidos.

Entregas:

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos, conteniendo los resultados de las pruebas y una implantación esquemática para cada sistema certificada por el contratista.

El informe de equilibrado de redes de aire presentado deberá listar cada rejilla y difusor, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todos los ventiladores de impulsión y extracción y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión, intensidad, potencia, etc.

Del mismo modo, el informe de equilibrado de redes de agua presentado deberá listar cada elemento terminal, dando identificación, caudal de diseño, caudal medido, etc., así como requisitos de diseño para todas las bombas y las condiciones reales de funcionamiento, indicando revoluciones por minuto, tensión intensidad, potencia, etc.

Se incluirá la identificación y los tipos de los instrumentos empleados así como su fecha de calibración más reciente, con el informe del ensayo.

El contratista suministrará un conjunto completo de planos de equilibrado con las anotaciones e indicaciones correspondientes así como un informe del procedimiento realizado de equilibrado.

Garantía de calidad:

Los equilibrados y ensayos de los sistemas de aire y agua no deberán de comenzar hasta que el sistema haya sido ejecutado y esté en situación de funcionamiento completo.

Después de la terminación de los trabajos de equilibrado y ensayo, la dirección técnica puede requerir una recomprobación o un reajuste de cualquier equipo, elemento de difusión, elemento terminal, ventilador o bomba. El contratista deberá suministrar técnicos para asistir a dirección técnica en la realización de cualquier comprobación que pueda requerir.

2.20.2. Ensayos e inspección de materiales y equipos

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final, cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será remplazado o reparado.

El contratista entregará los informes y certificados de ensayos de los materiales y equipos, conteniendo los resultados de las pruebas, así como los certificados de clasificación de los mismos por los organismos y entidades reguladoras de la calidad.

La dirección técnica de obra será autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con esta instalación.

2.20.3. Ensayos de funcionamiento y equilibrado

Todas las instalaciones deberán ser inspeccionadas y probadas ante la dirección técnica de obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal.

Se probarán todos los equipos y sistemas según reglamentos aplicables y Normas UNE de aplicación. El contratista suministrará todos los medidores, instrumentos, equipos de ensayo, y personal requerido para los ensayos.

Se ajustarán todos los equipos para funcionar con el mínimo ruido y vibración posible para sus condiciones de trabajo. El funcionamiento silencioso de todos los equipos es un requisito. Cualquier equipo que produzca un ruido objetable en espacios ocupados debe de ser reparado o retirado y sustituido con equipo satisfactorio. Se emitirán formularios con los resultados de las pruebas.

Sistemas de tuberías:

Se pondrán en marcha los sistemas de enfriamiento y calefacción, se ajustarán los controles y los equipos, y se realizará el equilibrado necesario para suministrar no menos de las cantidades de agua indicadas en el proyecto a cada equipo.

Ensayos de nivel sonoro:

Se pondrán en funcionamiento los equipos y sistemas de tratamiento de aire después del equilibrado, para determinar que se cumplen los requisitos acústicos en los distintos espacios.

Equilibrado:

1. Se pondrán todos los sistemas de climatización y resto de equipos en funcionamiento completo y continuado durante cada día de trabajo correspondiente al equilibrado y ensayo.
2. El contratista deberá de realizar previsiones para cambios de poleas en ventiladores que puedan requerirse. Se obtendrán los caudales de aire finales mediante el ajuste de la velocidad del ventilador.

3. Se realizará todo el trabajo necesario para completar los ensayos y el equilibrado del aire y de los sistemas de agua, incluyendo, pero no limitado, a lo siguiente:
 - a. Equilibrado, ajuste y ensayo de equipos de movimiento de aire y de distribución de aire, extracción y sistemas de recirculación.
 - b. Ensayo de las bombas de circulación.
 - c. Equilibrado de la distribución de agua.
 - d. Presentación de los datos de equilibrado y de ensayo completos, una vez terminados los ensayos y el equilibrado, para su comprobación.
4. Se realizará según UNE 100-010 mientras no se indique o apruebe otra.
5. Se seguirán asimismo las recomendaciones y procedimientos de los fabricantes de los elementos de equilibrado; tales como válvulas de equilibrado hidráulico.
6. Dentro del período de garantía, si hay evidencia de desajustes, la propiedad puede requerir la recomprobación y verificación de las salidas, ventiladores y aire de impulsión, aire de extracción, bombas y cualquier otro equipo listado en el informe de ensayo. Proporcionar los técnicos y los instrumentos cuando sea requerida la realización de los ensayos durante este período de garantía.

Todos los componentes de la instalación de climatización, cumplirán con lo especificado en la norma ITE 06. Una vez completada la instalación, se procederá realizar el ajuste y equilibrado conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010. A continuación se describen de modo específico las pruebas que se deberán realizar, una vez completada la instalación.

Redes de tuberías:

Se realizará una prueba de funcionamiento de bombas, comprobación de limpieza de filtros y medición de presiones. Por último se comprobará la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen y se realizará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Redes de conductos:

Las redes de conductos se limpiarán antes de realizar la conexión de los equipos.

Posteriormente se pondrán en marcha los ventiladores hasta comprobar que el aire en la salida de las aberturas parezca no contener polvo.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo de la norma UNE 100.104.

Pruebas de libre dilatación:

Las redes de tuberías se llevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los elementos de regulación automática. Durante el enfriamiento se comprobará visualmente que no se hayan producido deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Pruebas finales:

La instalación se probará para verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de seguridad, y ahorro de energía, así como que se cumplen las exigencias de calidad y

confortabilidad determinadas en las instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).

2.20.4. Pruebas finales de recepción provisional

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la propiedad.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la dirección.

El resultado de las diferentes pruebas se reunirá en un documento denominado “PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL” en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

Redes de tuberías:

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a realizar la prueba de estanqueidad mediante el llenado de la instalación y prueba estática conjunta a una presión equivalente a 1,5 veces la presión de trabajo.

Redes de conductos:

Las pruebas para la recepción de conductos se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100-104.

En la prueba de estanqueidad la dirección técnica seleccionará las partes a analizar; pudiendo exigir a cargo del contratista probar hasta un 8% de la red (en términos de la superficie total de conducto del proyecto).

En caso de que el resultado de las pruebas determine que la instalación sea insatisfactoria, la dirección técnica podrá exigir a cargo del contratista, aumentar el porcentaje de pruebas hasta donde sea necesario para verificar y asegurar que la instalación es satisfactoria. El contratista reparará los puntos de fuga.

El porcentaje máximo admisible de fugas será del 7% del caudal nominal.

Tras la finalización de los trabajos de instalación de conductos se procederá a una limpieza consistente en retirar residuos de las compuertas, superficies de las caras de las baterías,

álabes deflectores, etc. y limpiar los conductos en las proximidades de las aperturas antes de instalar las rejillas.

Pruebas de control:

Se realizará una puesta en marcha después de la programación del controlador, haciendo varias suposiciones de fallo así como, obtener los diferentes puntos de control.

Se dispondrá de una copia del software que se instale así como, una garantía de acuerdo con la oferta.

2.21. Recepción de la obra

2.21.1. Recepción provisional

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador según indicaciones de la dirección de obra y acordes a la normativa vigente, aquel deberá presentar la siguiente documentación, y cualquier otra que contemple la reglamentación vigente, tal y como se describe en IT 2 y 3 del RITE:

- Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía, firmado.
- Protocolo de pruebas (original y copia)
- Manuales de instrucciones (original y copia)
- Libro oficial de mantenimiento.
- Proyecto actualizado (original y copia), incluyendo planos de la instalación realmente ejecutada.
- Esquemas de principio, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.
- Relación de materiales y equipos empleados.

Ante la documentación indicada, la dirección de obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de instalador y propiedad. Es facultad de la dirección adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso por parte del instalador de su corrección en el menor plazo.

Desde el momento en que la dirección acepte la recepción provisional se contabilizarán los períodos de garantía establecidos, tanto de los elementos como de su montaje. Durante este periodo es obligación del instalador, la reparación, o modificación de cualquier defecto o anomalía, (salvo los originados por uso o mantenimiento) advertido para que se afecte el uso y explotación del edificio.

2.21.2. Recepción definitiva

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en el mismo, el instalador notificará a la propiedad el cumplimiento del periodo. Caso de que

la propiedad no objetará ningún punto pendiente, la dirección emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado documento.

2.21.3. Reglamento de seguridad

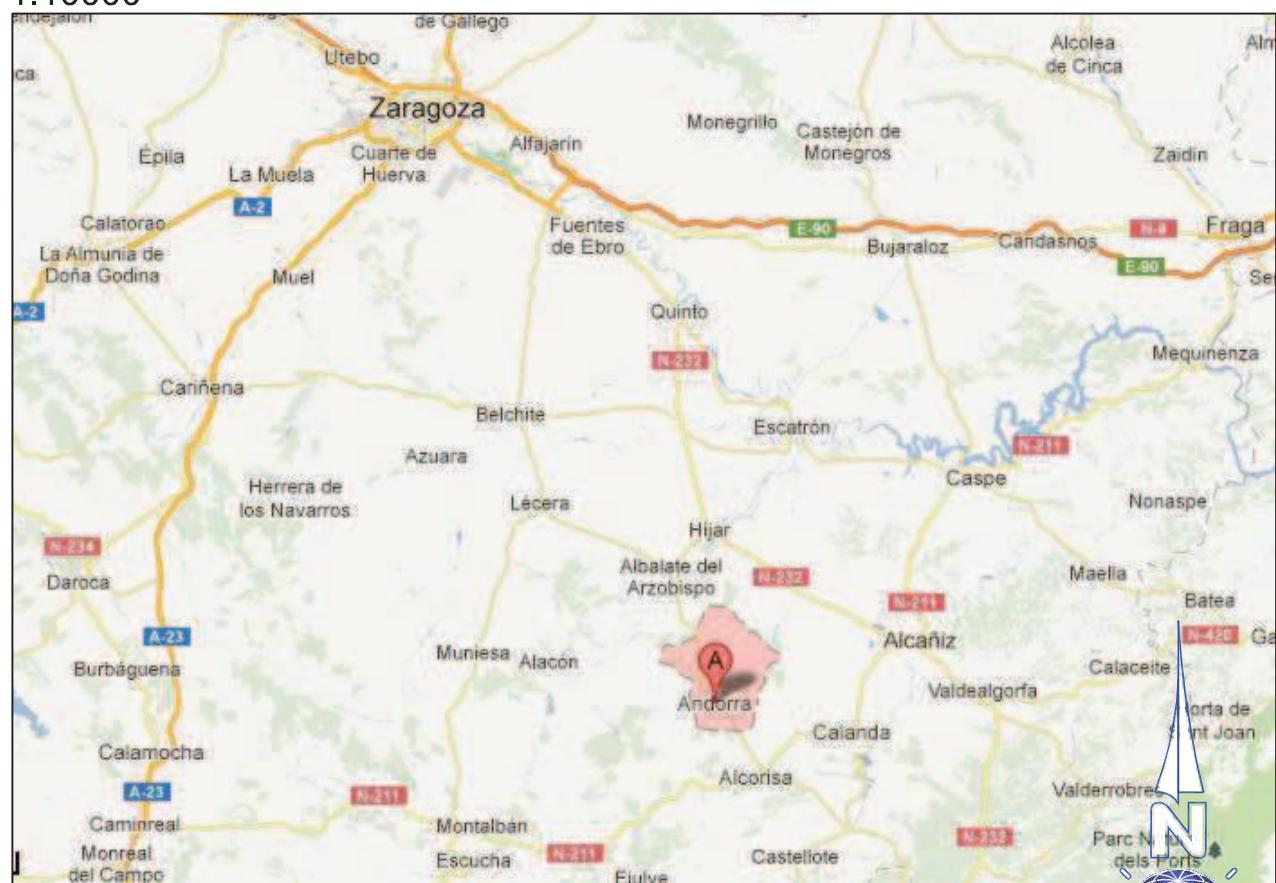
El consejo de la Comunidad Europea en su Directiva 89/392/CEE establece las exigencias esenciales de seguridad y de salud que deben cumplir las máquinas nuevas fabricadas en la Unión Europea y nuevas o usadas cuando procedan de otros países ajenos a la misma.

La aplicación de ésta reglamentación es responsabilidad del fabricante de la máquina, el cual está obligada a construir la máquina conforme a los requisitos marcados por dichas disposiciones, antes de su comercialización y puesta en servicio en la Unión Europea.

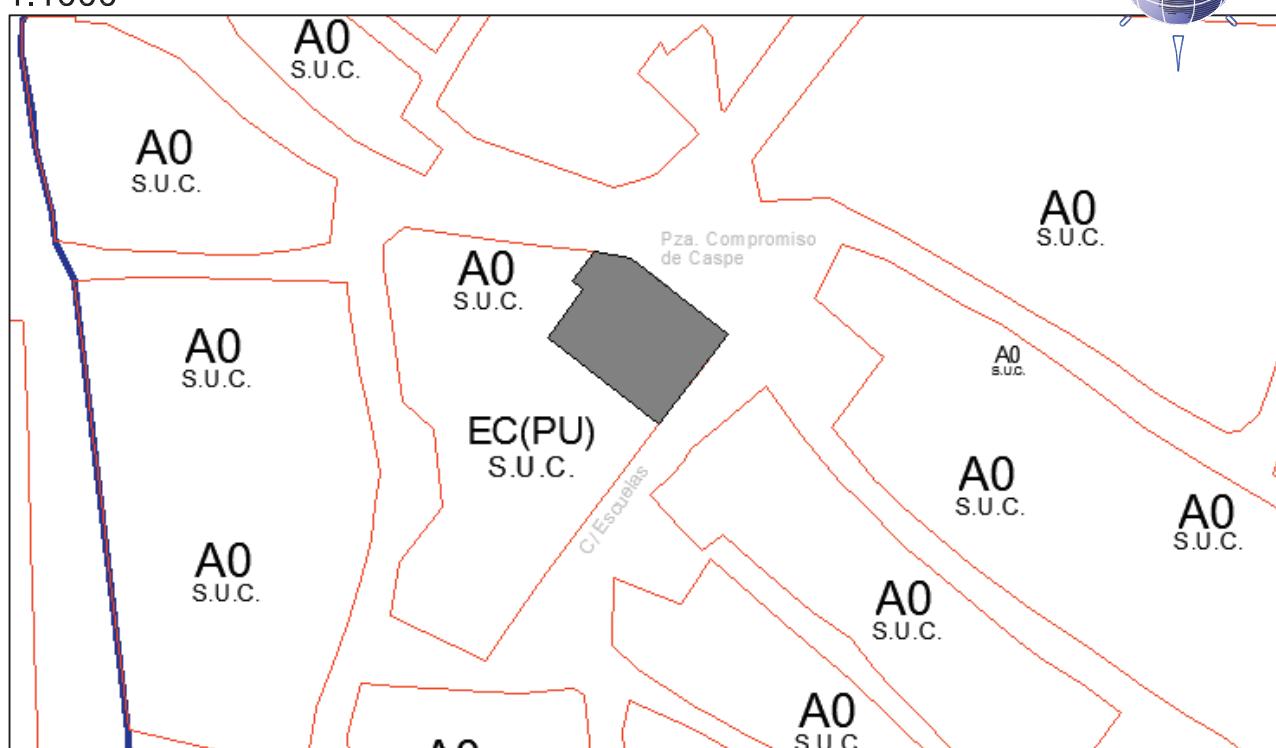
- Normativa básica con respecto a la protección de maquinaria:
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Convenio nº 119 de la Organización Internacional del Trabajo (BOE 30-11- 1972).
- Convenio nº 155 de la OIT referente a maquinaria, artículos 5º y 12º (BOE 11- 11- 1985).
- Real Decreto 1495/1989 (BOE 21-7-1986) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 590/1989 (BOE 3-6-89) por el que se modifican los artículos 3º y 14º del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1435/1992 (BOE 11-12-1992) por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembro sobre máquinas.
- Real Decreto 7/1998 relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (BOE 14-1-1998).
- Real Decreto 1505/1990 por el que se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del R.D. 7/1988 (BOE 28- 11-1990).
- Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el R.D. 1435/1992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE sobre máquinas (BOE 8-2-1995).
- Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Real Decreto 1316/1989 sobre exposición al ruido.
- Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros, sobre máquinas. Esta directiva fue transpuesta a la legislación española mediante el R.D. 1435/1992 y su posterior modificación por el R.D. 56/1995.
- Directiva 91/368/CEE del Consejo, que modifica a la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
- Directiva 93/44/CEE del Consejo, que modifica a la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
- Directiva 73/23/CEE del Consejo, sobre material eléctrico, transpuesta a la legislación española mediante los R.D. 7/1988 y 154/1995.

- Directiva 89/366/CEE del Consejo, sobre compatibilidad electromagnética, transpuesta a la legislación española mediante los R.D. 444/1994 y 1950/1995.
- Directiva 93/68/CEE del Consejo que modifica a la Directiva 83/392/CEE sobre Máquinas, a la Directiva 89/336/CEE sobre compatibilidad electromagnética y a la Directiva 73/23/CEE sobre Equipamiento Eléctrico.
- Directiva 98/37/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Instrucciones Técnicas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas UNE-EN.
- Real Decreto 1513/91 por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.
- Reglamento de Aparatos a Presión y su Instrucción Técnica Complementaria.
- Real Decreto 1942/93 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 2667/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normas UNE-EN 292 que contienen los principios generales básicos de diseño que afectan a todo tipo de máquinas.

1:10000



1:1000



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/02/2013	MESEGUER LABORDA, F.		
Comprobado				
Escala	Título			Nº Alumno 592975
VARIOS	EMPLAZAMIENTO			Curso PFC
				Plano N° 01

卷之三

A

A

8

2

5

5

4

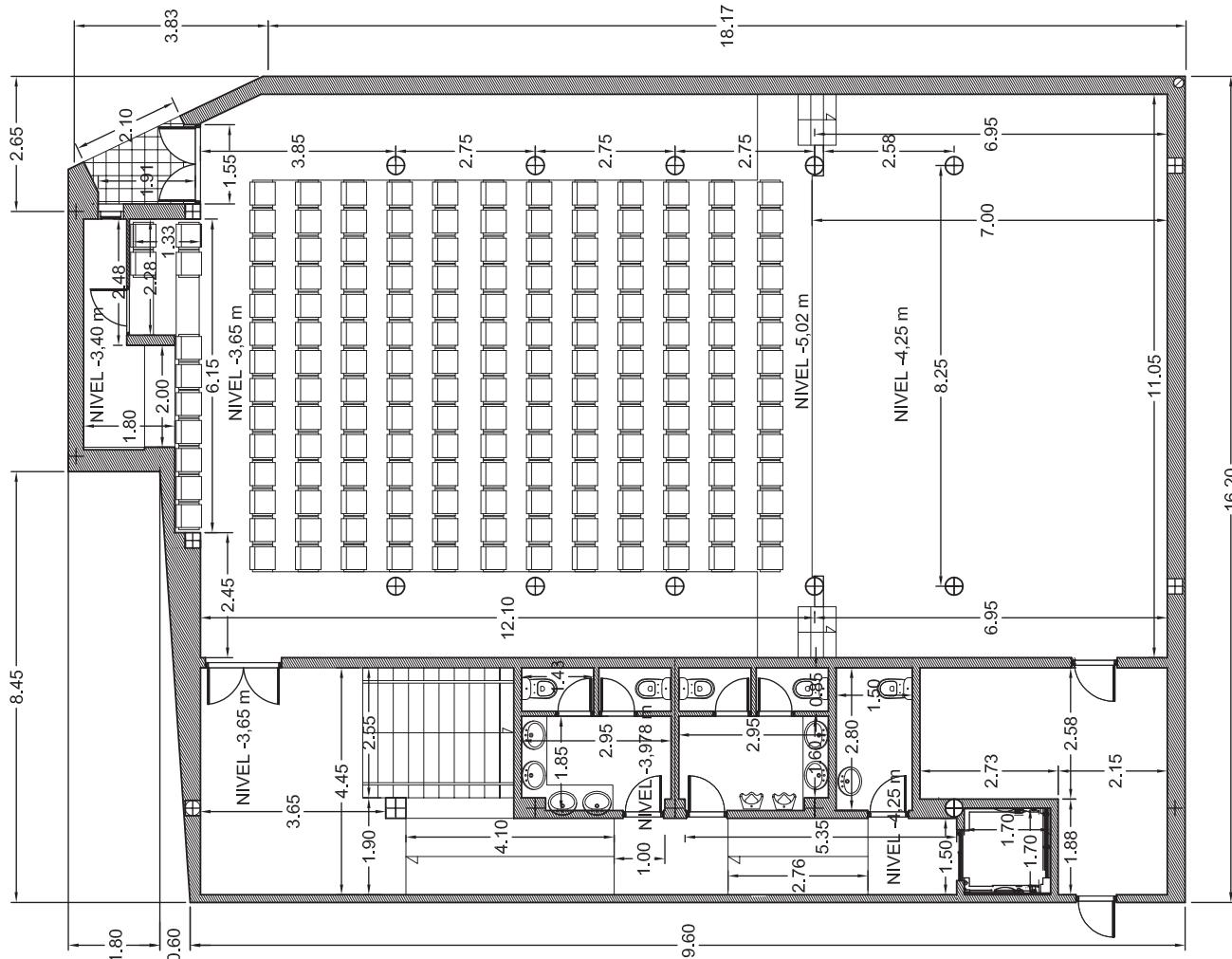
4

E

三

4

E



Planta	Local	Superficie útil [m ²]	Volumen [m ³]
Patio de butacas		137,1	525,2
Escenario		76,1	395,6
Zona de control		5,7	22,0
Almacén		16,6	86,2
Vestíbulo		24,1	92,4
Aseo masculino		7,7	40,1
Aseo femenino		7,7	40,1
Aseo minusávidos		4,2	21,8
Recorridos		10,2	52,8
TOTAL		289,4	1276,2

NOTAS:

- La puerta situada en la parte inferior izquierda (medianera) da a la parte antigua de la Casa de Cultura
 - El muro izquierdo es medianera, el resto de muros exteriores son muro de sótano y los muros interiores son particiones verticales. El suelo es forjado s sanitario y el techo forjado entre plantas

DESCRIPCIÓN CERRAMIENTOS:

Lana de roca	Placa de yeso laminado [PYL] 750-cd-900	0.015
Catápsis	Particiones verticales	Espesor (m)
Enlucido de yeso		0.015
BC		0.14
BC con mortero aislante		0.02
MVM Lana mineral		0.015
Placa de yeso laminado [PYL] 750-cd-900		0.015

PLANTA SEMISÓT		
Dibujado	Fecha	Nombre
MESEGUR LABORDA, F.	19/02/2013	MESEGUR LABORDA, F.
Comprobado		
Escala	Título	
1:100		

A3

卷之三

4

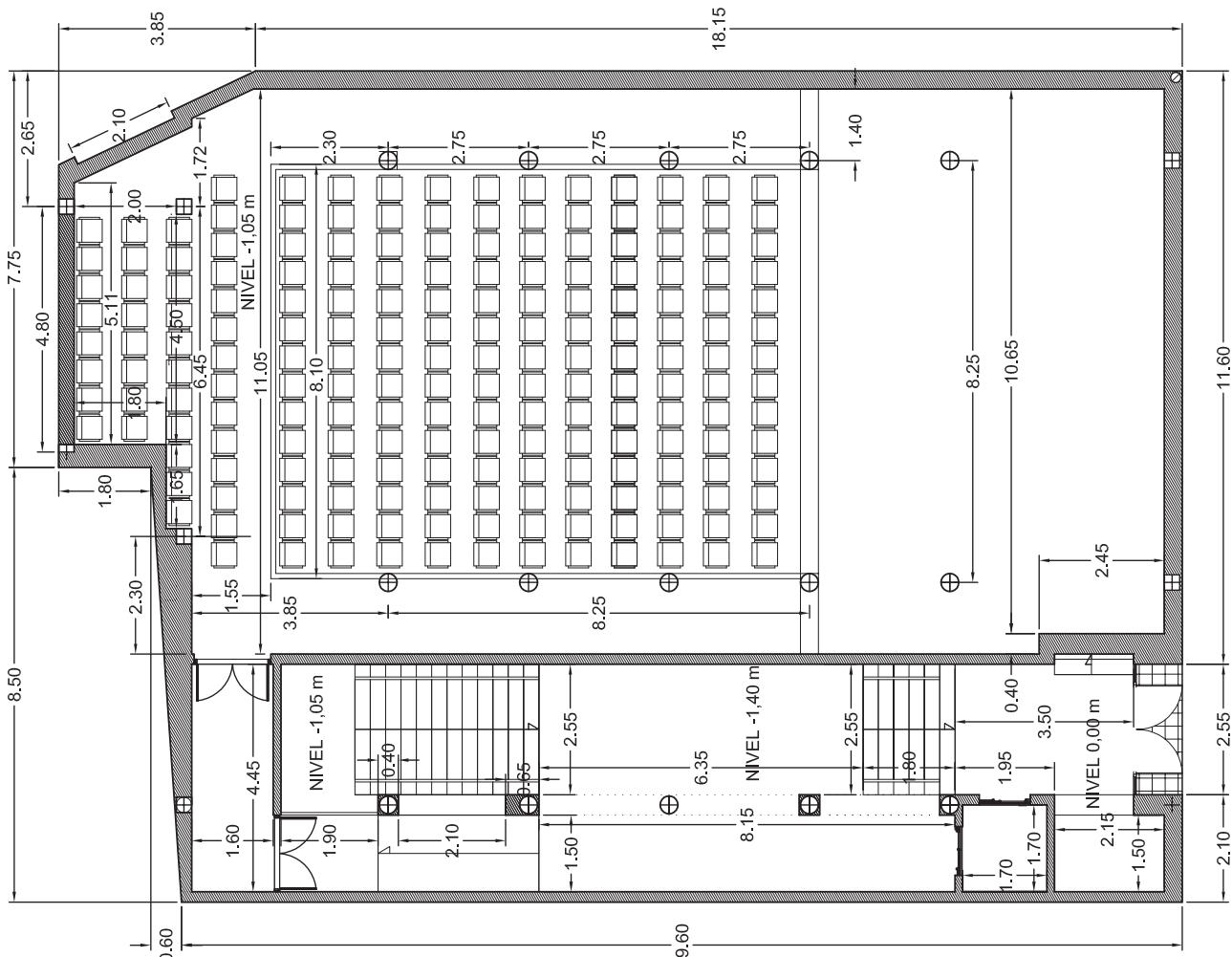
2

८

1

1

4



Planta Local	Superficie útil [m ²]	Volumen [m ³]
Salón de actos, palcos	60,9	194,8
Vestíbulo de independencia	7,1	16,6
Reconridos	28,4	66,2
Zona consjerje	3,2	7,5
Zaguán de ingreso	9,9	23,0
TOTAL	109,5	308,1

DESCRIPCIÓN CERRAMIENTOS:

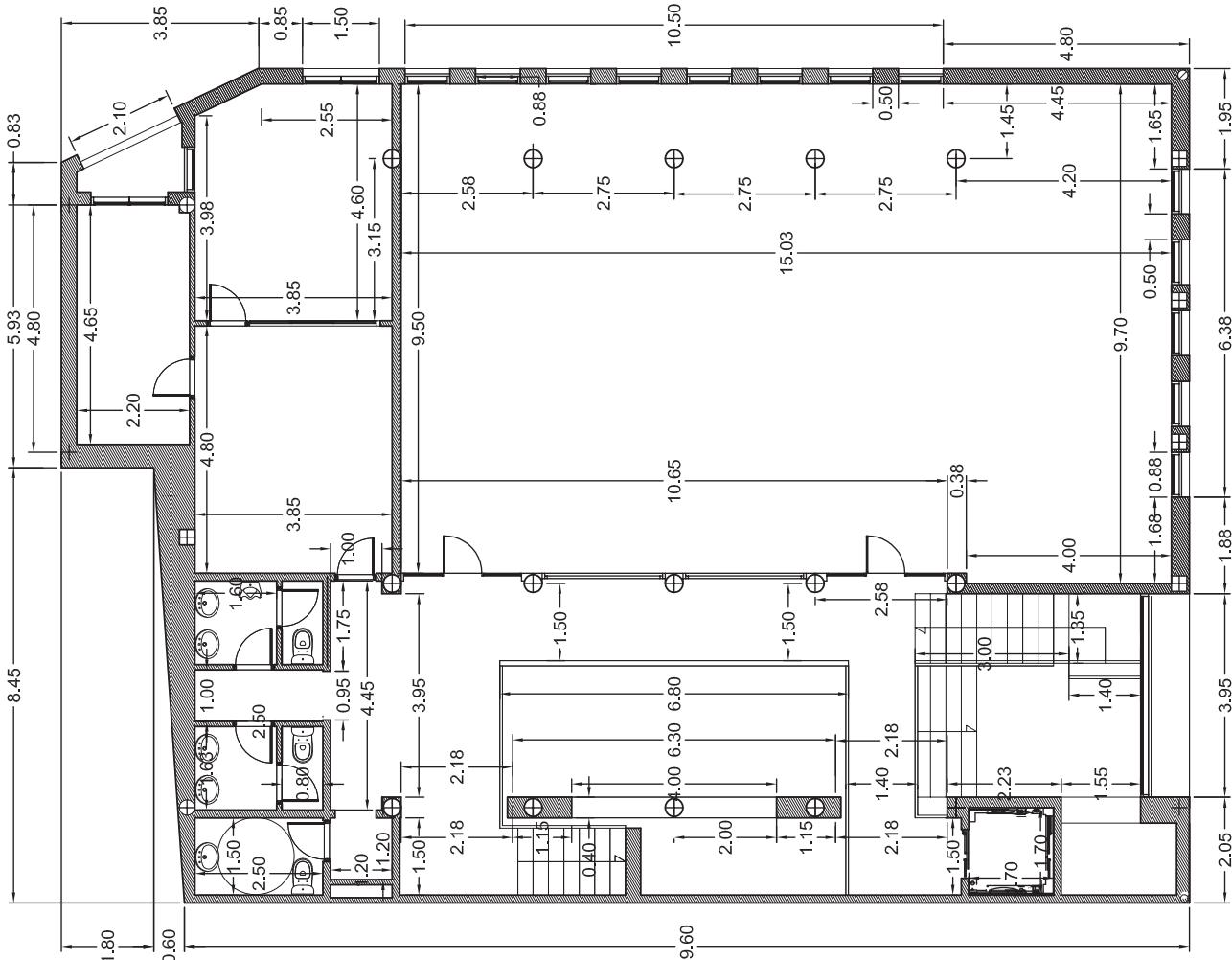
- NOTAS:**

 - El muro izquierdo es medianera, el resto de muros exteriores son fachada y los muros interiores son particiones verticales. El techo y el suelo son forjado entre plantas

Mediana	Espesor [m]
Capas	
Mortero cemento o cal (alb+revoço/enlucido)	0,01
BC con mortero aislante	0,14
Mortero cemento o cal (alb+revoço/enlucido)	0,01
Lana de vidrio	0,06
Aluminio	0,0013
Placa de yeso laminado [PYL] 750<cd<900	0,013
Fachada	
Capas	Espesor [m]
Mortero cemento o cal (alb+revoço/enlucido)	0,01
1/2 pie LP metálico o catalán 60mm<G<80mm	0,115
Mortero cemento o cal (alb+revoço/enlucido)	0,01
Poliestireno expandido	0,05
Tabicón de LH doble 60mm<E<90mm	0,09
Enlucido de yeso dc-1000	0,015
Particiones verticales	
Capas	Espesor [m]
Enlucido de yeso	0,015
BC con mortero aislante	0,14
WC lana mineral	0,02
Placa de yeso laminado [PYL] 750<cd<900	0,015
Forjado entre plantas	
Capas	Espesor [m]
Mármol 2600<cd<2800	0,03
FU Entrevigado cerámico -Canto 300mm	0,3
Cámaras de aire sin ventilar	0,3
MW lana mineral	0,03
Placa de yeso laminado [PYL] 750<cd<900	0,015

	Escuela de Ingeniería y Arquitectura	Universidad Zaragoza
--	---	--------------------------------------

Escala	Título	PLANTA BAJA	Nº Alumno	592975
1:100			Curso	PF C
			Plano N°	03



Planta	Local	Superficie útil [m ²]	Volumen [m ³]
Sala multiusos		143,5	452,1
Despacho 1		17,3	52,7
Despacho 2		18,5	56,4
Despacho 3		10,2	31,1
Aseo masculino		3,9	11,9
Aseo femenino		3,9	11,9
Aseo minusválidos		3,3	11,4
Recorridos		39,2	123,6
TOTAL		240,3	751,1

NOTAS:

- Los aseos masculino y femenino tienen las mismas cotas

- El muro izquierdo es medianera, el resto de muros exteriores son fachada y los muros interiores son particiones verticales. El techo y el suelo son forjado entre plantas. Parte del techo de los despachos y los aseos son azotea (véase planta segunda)

DESCRIPCIÓN CERRAMIENTOS:

Medianera	Forjado entre plantas	Espesor [m]
Capas		
Marmol 2600<=d<2800	Canto 300mm	0,03
FU Entrevigado Cerámico -Canto 300mm		0,3
Cámaras de aire sin ventilar		0,3
MW Lana mineral		0,03
Placa de yeso laminado [PYL] 750<=d<900		0,015
Azotea		
Capas		
Plaquetas o baldosa cerámica		0,01
Montero cemento o cal (alb+revestimiento)		0,04
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm		0,08
Montero cemento o cal (alb+revestimiento)		0,01
Batún fieltro o lámina		0,01
Hormigón con arcilla expandida como ardilla puro		0,1
Poliestireno expandido		0,05
Tábrica de LH doble 60mm<E<90mm		0,25
Enlucido de yeso d<1000		0,015
Particiones verticales		
Capas		
Enlucido de yeso		0,015
BC con mortero lisante		0,14
MW Lana mineral		0,02
Placa de yeso laminado [PYL] 750<=d<900		0,015

Planta PRIMERA	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/02/2013	MESEGUER LABORDA, F.
Comprobado		
Escala	1:100	1:542
Titulo		Nº Alumno 592975
Comprobado		Curso PFC
Escala		Plano N° 04

卷之三

A

88

5

D

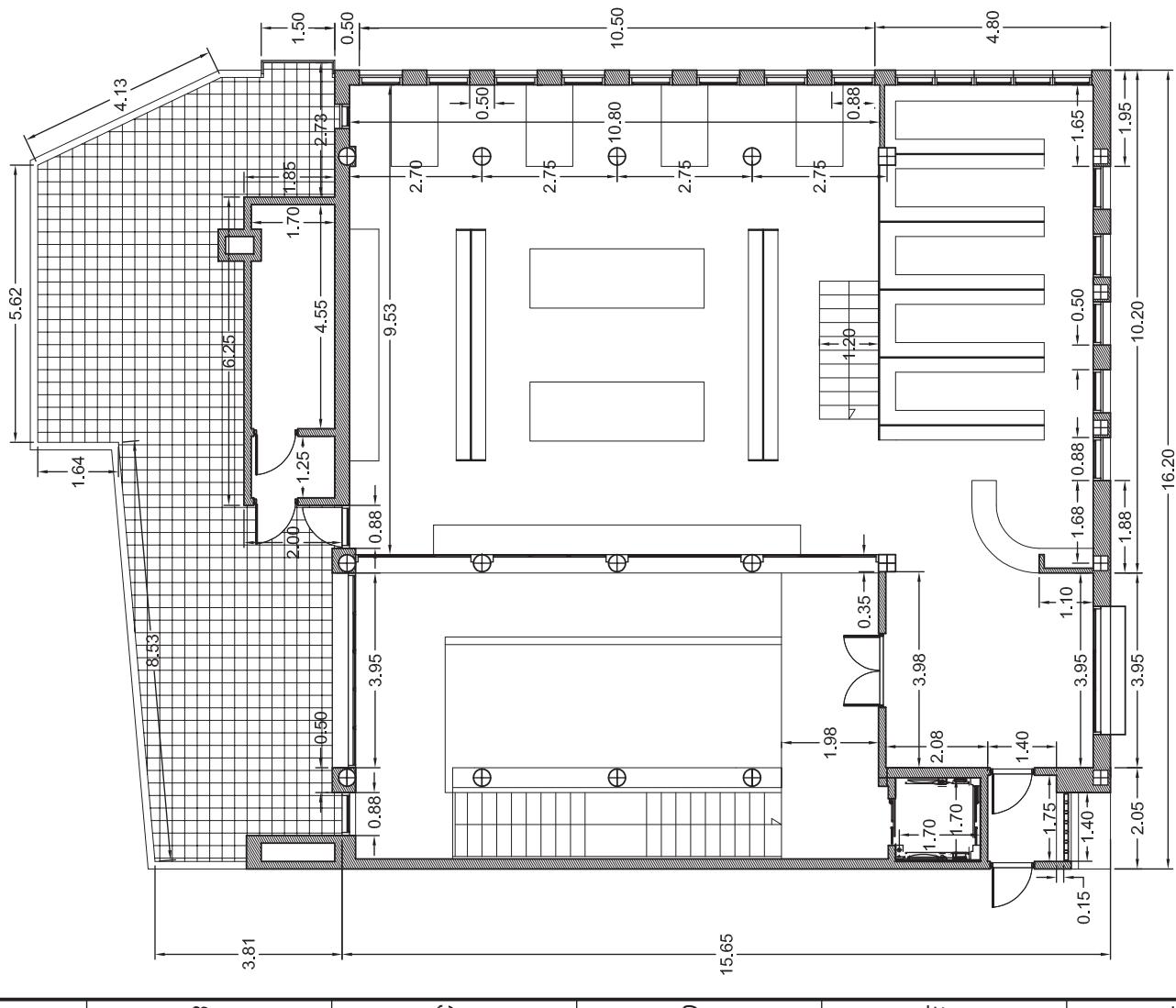
E

L

Planta	Local	Superficie útil [m ²]	Volumen [m ³]
Biblioteca		159,2	501,6
Vestíbulo de independencia		2,5	7,7
Reconridos		11,5	36,2
Cuarto de instalaciones		9,7	30,6
Terraza		80,4	-
TOTAL		263,3	576,2

NOTAS:

- Los aseos masculino y femenino tienen las mismas cotas
 - La puerta situada en la parte inferior izquierda (medianera) da a la parte antigua de la Casa de Cultura
 - El muro izquierdo es medianera, el resto de muros exteriores fachada y los muros interiores son particiones verticales. El techo y el suelo son forjado entre plantas



DESCRIPCIÓN CERRAMIENTOS:

Mediana	Espesor [m]	Fijado entre plantas	Espesor [m]
Capas	Capas		
Mortero cemento o cal (alb+recocho/ensucido)	0.01	Mármol 2600<cd>2800	0.03
BC con mortero o aislante	0.14	FU Entrevolado corármico -Cartón 300mm	0.3
Lana de cemento o cal (alb+recocho/ensucido)	0.01	Cámaras de aire sin ventilar	
Lana de vidrio	0.06	MW Lana mineral	0.03
Aluminio	0.001	Placa de yeso laminado [PYL] 750<cd>900	0.015
Aluminio de yeso laminado (PYL)	0.013		

Características de yeso laminado		Costo
	Fachada	
Capas		
Motorero cemento o cal (alb+revoco/enucido)	[m]	0.01
1/2 pie LP métrico o catalina 60mm<G<80mm		0.115
Motorero cemento o cal (alb+revoco/enucido)	[m]	0.01
Policlorito expandido		0.05
Tácticos de LH doble 50mm<E<90mm		0.09
Enlucido de yeso d=1-1000		0.015
Particiones verticales		
Capas		
Enlucido de yeso	[m]	0.015
BC con mortero distalante		0.14
MW Lana mineral		0.02
Placa de yeso laminado [PYL] 750-d=900		0.015

PIANTA SEGI INDIA

Escala	Title	Fecha	Nombre	Firm
1:100		19/02/2013	MESEGUER LABORDA, F.	
Comprobado				
Dibujado				

UNIVERSITÄT ZÜRICH

Nº Alumno 5925

Curso PFC

10

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

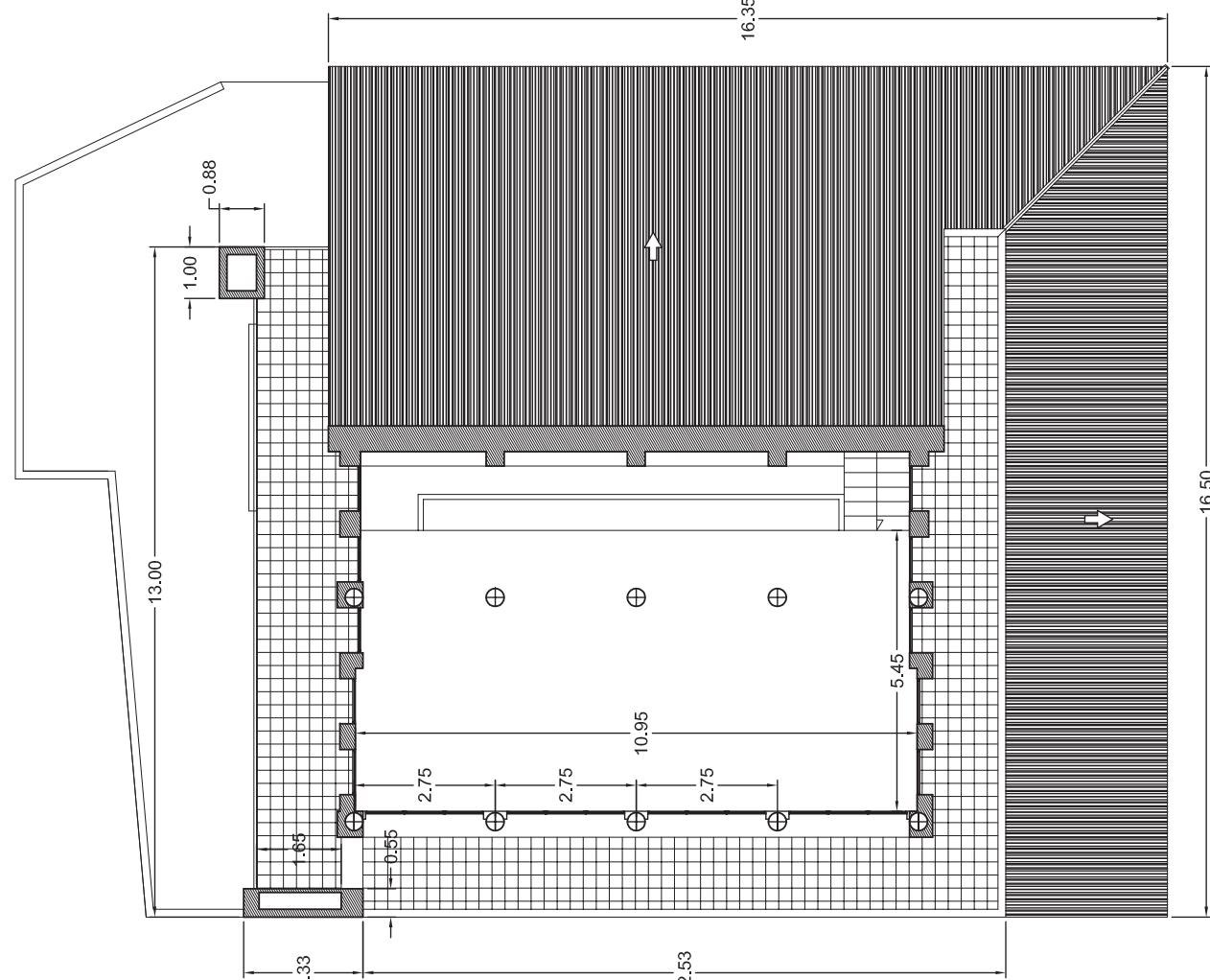
C

D

E

F

Planta	Local	Superficie útil [m ²]	Volumen [m ³]
Biblioteca		64,6	148,7
Terraza		72,6	-
TOTAL		137,2	148,7



NOTAS:

- Los aseos masculino y femenino tienen las mismas cotas
- Todos los muros son fachada. El suelo es forjado entre plantas y el techo es tejado

DESCRIPCIÓN CERRAMIENTOS:

Capas	Fecha da	Espeñor [m]	Capas	Fecha da	Espeñor [m]
Mortero cemento o cal (alb+revoce/venecido)		0,01	XPS, Xrandio con dióxido de carbono CO2		0,01
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm		0,115	Betún fieltro o lámina		0,01
Mortero cemento o cal (alb+revoce/venecido)		0,01	FU Entrevigado cerámico -Canto 300mm		0,3
Poliestireno expandido		0,05	Cámara de aire sin ventilar		0,3
Tábrico de LH doble 60mm<E<90mm		0,09	NW Lana mineral		0,02
Enlucido de yeso <=1000		0,016	Placa de yeso laminado (PV) 750<d<900		0,013
Tejado			Tejado		
Teja de arcilla cocida		0,01	Teja de arcilla cocida		0,01

1:100
Título
PLANTA ENTRECUBIERTA



Nº Alumno 592975
Curso PFC
Plano N°06

A3

A

B

C

D

E

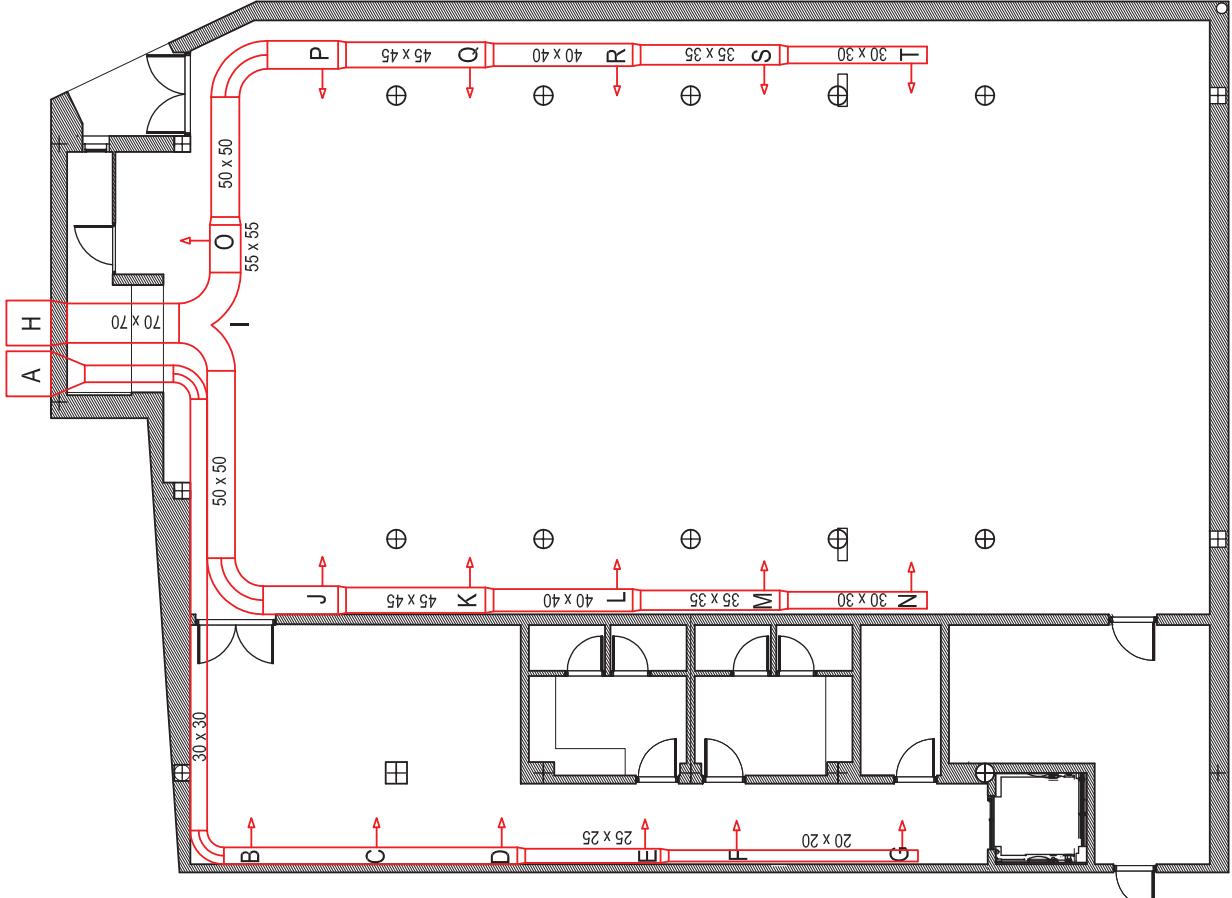
F

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)
AB	0.47	0.09	5.27	0.30	9.25	3.35	46.32	55.57	1.26
BC	0.40	0.09	4.40	0.30	2.72	0.00	0.00	2.72	0.91
CD	0.32	0.09	3.52	0.30	2.51	0.00	0.00	2.51	0.80
DE	0.24	0.06	3.80	0.25	2.41	0.10	1.11	3.52	0.87
EF	0.16	0.04	3.96	0.20	1.21	0.10	0.84	2.06	1.23
FG	0.08	0.04	1.98	0.20	3.24	0.00	0.00	3.24	0.35
Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)
HI	4.00	0.49	8.17	0.70	2.00	0.70	27.18	29.18	26.17
IJ	1.82	0.25	7.28	0.50	4.66	0.17	4.38	9.04	1.10
JK	1.46	0.20	7.19	0.45	2.49	0.10	2.27	4.75	1.22
KL	1.09	0.16	6.82	0.40	2.48	0.10	1.96	4.44	1.28
LM	0.73	0.12	5.94	0.35	2.48	0.10	1.67	4.15	1.17
MN	0.36	0.09	4.04	0.30	2.48	0.10	1.38	3.86	0.70
IO	2.18	0.30	7.22	0.55	0.84	0.00	0.00	0.84	0.96
OP	1.82	0.25	7.28	0.50	3.39	0.17	4.38	7.77	1.10
PQ	1.46	0.20	7.19	0.45	2.49	0.10	2.27	4.75	1.22
QR	1.09	0.16	6.82	0.40	2.48	0.10	1.96	4.44	1.28
RS	0.73	0.12	5.94	0.35	2.48	0.10	1.67	4.15	1.17
ST	0.36	0.09	4.04	0.30	2.48	0.10	1.38	3.86	0.70

Boca	Tipo	Q_{exp} (m ³ /h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	285	325 x 125	6,5	26
C	Rejilla AL	285	326 x 125	6,5	26
D	Rejilla AL	285	327 x 125	6,5	26
E	Rejilla AL	285	328 x 125	6,5	26
F	Rejilla AL	285	329 x 125	6,5	26
G	Rejilla AL	285	330 x 125	6,5	26
Boca	Tipo	Q_{exp} (m ³ /h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
J	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
K	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
L	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
M	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
N	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
O	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
P	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
Q	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
R	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
S	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30
T	Rejilla AL	1310	625 x 225	9	30

E

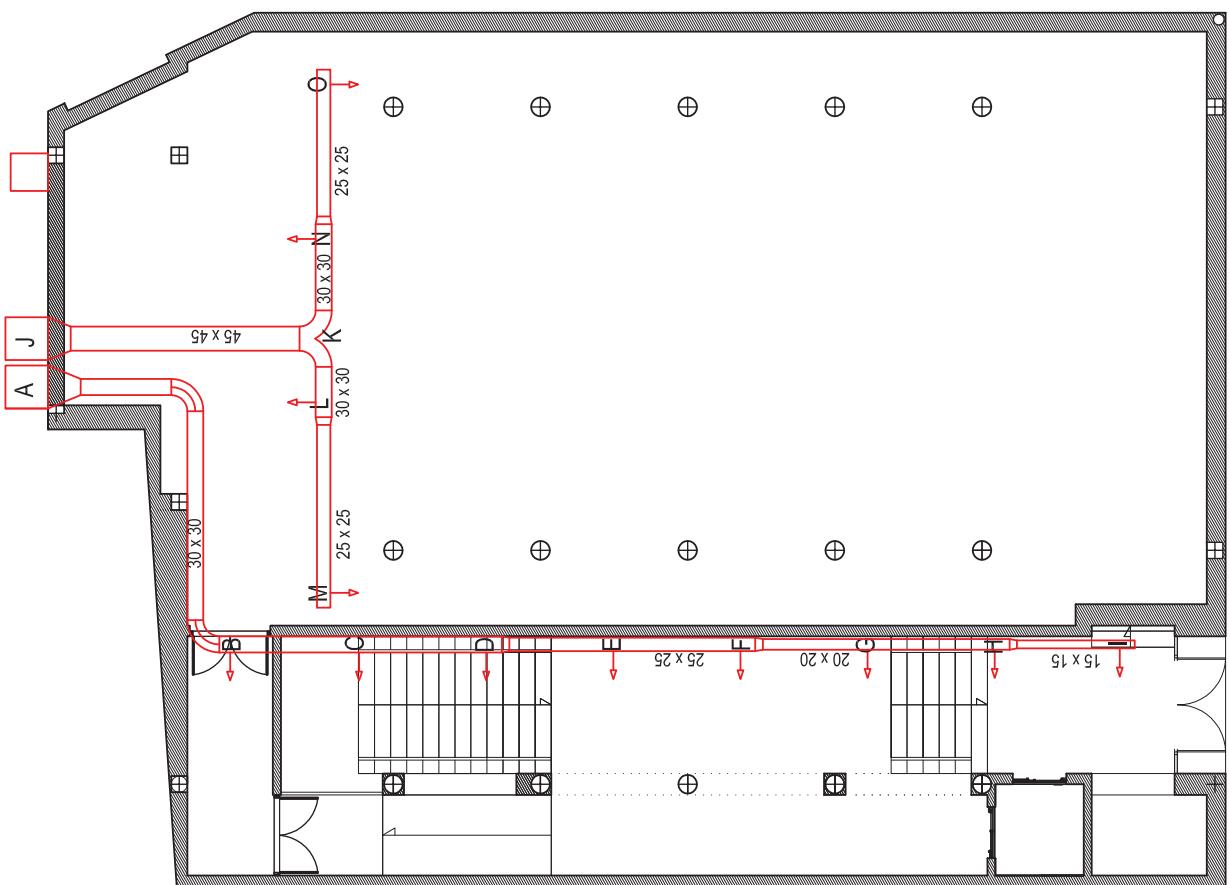
E

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	
19/02/2013	MESEGUR LABORDA, F.	 1542		
Comprobado	Titulo		Nº Alumno	592975
Escala			Curso	PFC
1:100	CONDUCTOS IMPULSIÓN PLANTA SEMISÓTANO		Plano Nº	07

A3
Handwritten

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



B

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0.43	0.39	4.79	0.30	5.58	46.32	51.90	0.95	49.46	
BC	0.38	0.39	4.19	0.30	2.60	0.00	0.00	2.60	0.75	1.94
CD	0.32	0.39	3.59	0.30	2.68	0.00	0.00	2.68	0.56	1.51
DE	0.27	0.26	4.31	0.25	2.08	0.11	1.11	3.19	0.98	3.13
EF	0.22	0.36	3.45	0.25	2.65	0.00	0.00	2.65	0.65	1.74
FG	0.16	0.34	4.04	0.20	1.96	0.10	0.84	2.80	1.15	3.21
GH	0.11	0.34	2.69	0.20	2.65	0.00	0.00	2.65	0.55	1.46
HI	0.05	0.32	2.39	0.15	2.20	0.10	0.59	2.79	0.63	1.76
JK	0.99	0.20	4.90	0.45	4.28	1.19	26.95	31.23	0.61	18.93
KL	0.50	0.09	5.51	0.30	0.94	0.00	0.00	0.94	1.23	1.15
LM	0.25	0.06	3.97	0.25	3.40	0.10	1.11	4.51	0.85	3.81
KN	0.50	0.09	5.51	0.30	1.61	0.00	0.00	1.61	1.23	1.98
NO	0.25	0.06	3.97	0.25	2.73	0.10	1.11	3.84	0.85	3.25

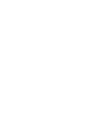
C

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
JK	0.99	0.20	4.90	0.45	4.28	1.19	26.95	31.23	0.61	18.93
KL	0.50	0.09	5.51	0.30	0.94	0.00	0.00	0.94	1.23	1.15
LM	0.25	0.06	3.97	0.25	3.40	0.10	1.11	4.51	0.85	3.81
KN	0.50	0.09	5.51	0.30	1.61	0.00	0.00	1.61	1.23	1.98
NO	0.25	0.06	3.97	0.25	2.73	0.10	1.11	3.84	0.85	3.25

D

Boca	Tipo	Q _{exp} (m ³ /h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
C	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
D	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
E	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
F	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
G	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
H	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
I	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
J	Rejilla AL	194	425 x 75	7.5	27.5
K	Rejilla AL	194	525 x 225	6.5	26
L	Rejilla AL	893	525 x 225	6.5	26
M	Rejilla AL	893	525 x 225	6.5	26
N	Rejilla AL	893	525 x 225	6.5	26
O	Rejilla AL	893	525 x 225	6.5	26

E

Dibujado 19/02/2013 Nombre: MESEGUER LABORDA, F. Firma: 

Comprobado 

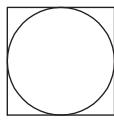
Escala 1:100 Título CONDUCTOS IMPULSIÓN PLANTA BAJA

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado				1:142
Escala				Nº Alumno 592975
				Curso PFC
				Plano N° 08

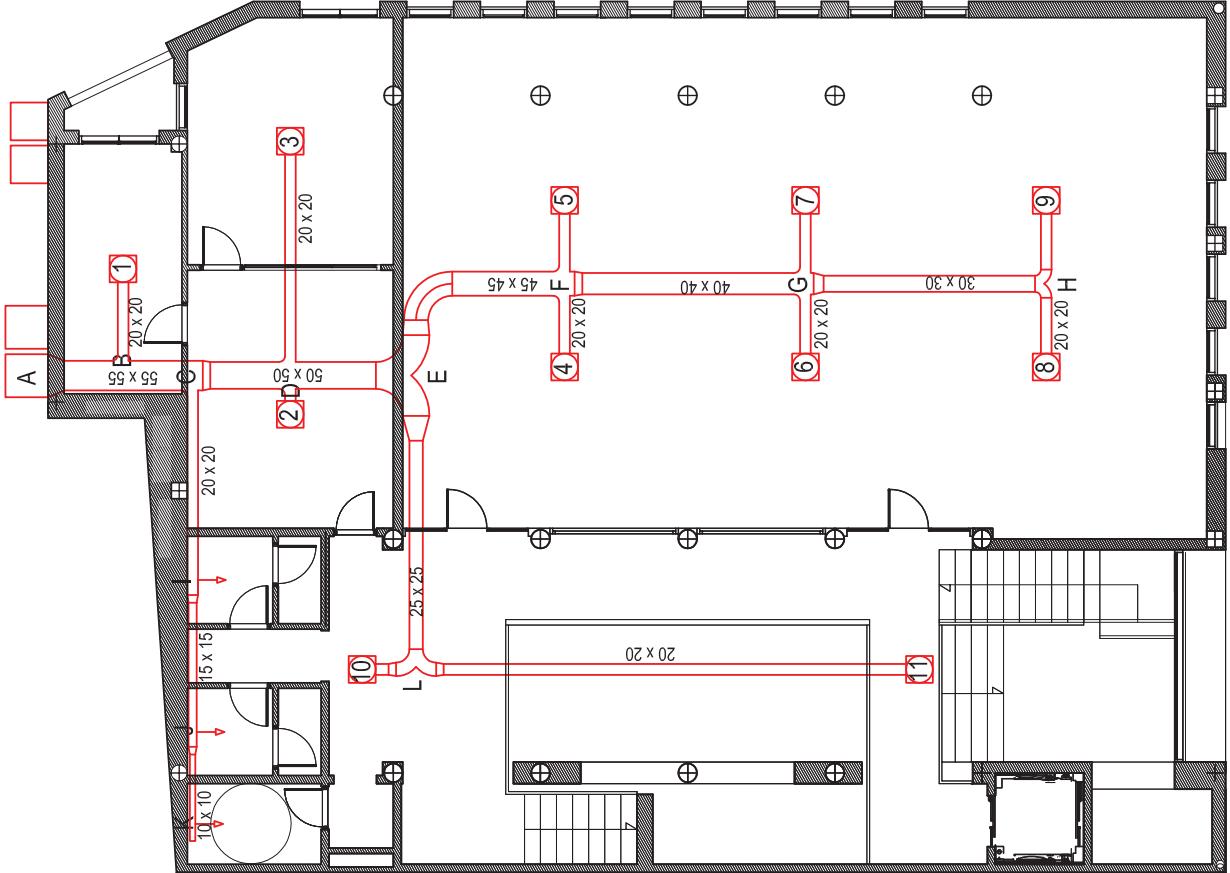
F

1 2 3 4 5 6 7 8

REJILLA DE VENTILACIÓN



DIFUSOR ROTACIONAL



Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	1,79	0,30	5,90	0,55	1,20	0,22	6,37	7,57	0,67	5,04
B1	0,13	0,04	3,16	0,20	1,50	0,85	7,16	8,66	0,73	6,36
BC	1,64	0,30	5,43	0,55	1,39	0,00	0,00	1,39	0,57	0,79
CI	0,13	0,04	3,20	0,20	3,80	0,85	7,16	10,96	0,75	8,24
JL	0,08	0,02	3,56	0,15	2,68	0,10	0,59	3,28	1,29	4,24
JK	0,03	0,01	3,21	0,10	1,61	0,20	0,72	2,33	1,76	4,11
CD	1,51	0,25	6,06	0,50	1,60	0,10	2,58	4,17	0,78	3,27
D2	0,15	0,04	3,64	0,20	0,22	0,85	7,16	7,38	0,95	6,99
D3	0,14	0,04	3,57	0,20	3,86	0,85	7,16	11,02	0,92	10,08
DE	1,24	0,25	4,97	0,50	1,50	0,50	12,88	14,38	0,55	7,87
EF	1,00	0,20	4,94	0,45	2,20	0,10	2,27	4,47	0,62	2,75
F4	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,10	9,26	10,34	1,22	12,57
F5	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,10	9,26	10,34	1,22	12,57
FG	0,67	0,16	4,17	0,40	4,27	0,10	1,96	6,23	0,52	3,25
G6	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,18	9,94	11,01	1,22	13,39
GH	0,33	0,09	3,71	0,30	3,95	0,71	9,94	11,01	1,22	13,39
H8	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,84	15,50	16,57	0,60	8,23
H9	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,84	15,50	16,57	1,22	20,15
EL	0,24	0,06	3,86	0,25	3,86	0,50	5,53	7,58	1,22	20,15
L10	0,12	0,04	3,02	0,20	0,24	0,10	0,84	1,09	0,67	0,73
L11	0,12	0,04	3,02	0,20	8,64	0,10	0,84	9,48	0,67	6,40

Boca	Tipo	Qexp (m³/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
1	DQJA-SRZ	455	498 x 498	21	35
2	DQJA-SRZ	523	498 x 498	29,5	36
3	DQJA-SRZ	514	498 x 498	29	35,5
4	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
5	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
6	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
7	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
8	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
9	DQJA-SRZ	601	498 x 498	40	42
10	DQJA-SRZ	435	498 x 498	20	34
11	DQJA-SRZ	435	498 x 498	20	34
I	Rejilla AL	173	325x75	10,5	32
J	Rejilla AL	173	325x75	10,5	32
K	Rejilla AL	173	325x75	10,5	32

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado				1:54:2
Escala	1:100	Titular	CONDUCTOS IMPULSIÓN PLANTA PRIMERA	Nº Alumno 592975
				Curso PFC
				Plano N°09

A

B

C

D

E

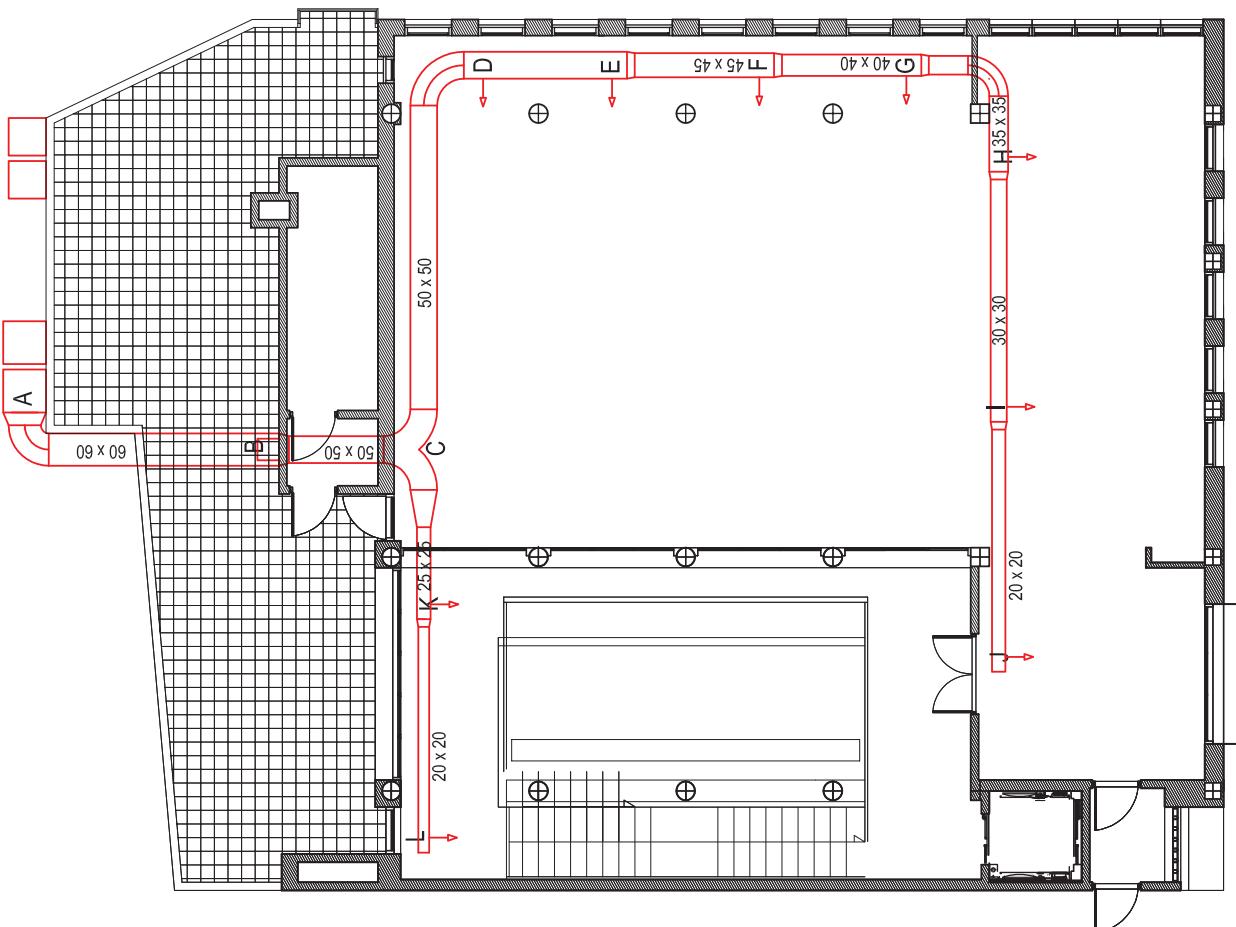
F

A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2.75	0.36	7.63	0.60	4.35	0.53	16.89	21.24	0.96	20.29
B-DE	0.88	0.16	5.48	0.40	2.00	0.00	0.00	2.00	0.86	1.72
BC	1.87	0.25	7.48	0.50	1.79	1.53	39.41	41.20	1.15	47.40
CD	1.66	0.25	6.64	0.50	6.09	0.21	5.41	11.50	0.93	10.68
DE	1.42	0.25	5.70	0.50	3.42	0.00	0.00	3.42	0.70	2.40
EF	1.19	0.20	5.86	0.45	2.67	0.10	2.27	4.93	0.84	4.14
FG	0.95	0.16	5.93	0.40	2.67	0.10	1.96	4.63	0.99	4.59
GH	0.71	0.12	5.81	0.35	2.69	0.28	4.61	7.30	1.12	8.21
HI	0.47	0.09	5.27	0.30	4.57	0.10	1.38	5.95	1.14	6.76
IJ	0.24	0.06	3.80	0.25	4.57	0.10	1.11	5.67	0.78	4.43
JK	0.21	0.06	3.33	0.25	2.39	0.10	0.64	7.08	9.47	0.61
KL	0.10	0.04	2.60	0.20	4.26	0.10	0.84	5.10	0.51	2.62

Boca	Tipo	Q _{esp} (m ³ /h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
D	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
E	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
F	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
G	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
H	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
I	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
J	Rejilla AL	854	1025 x 125	6.5	26
K	Rejilla AL	374	425 x 125	6.5	26
L	Rejilla AL	374	425 x 125	6.5	26

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

E

8

7

4

3

2

1

1

A3

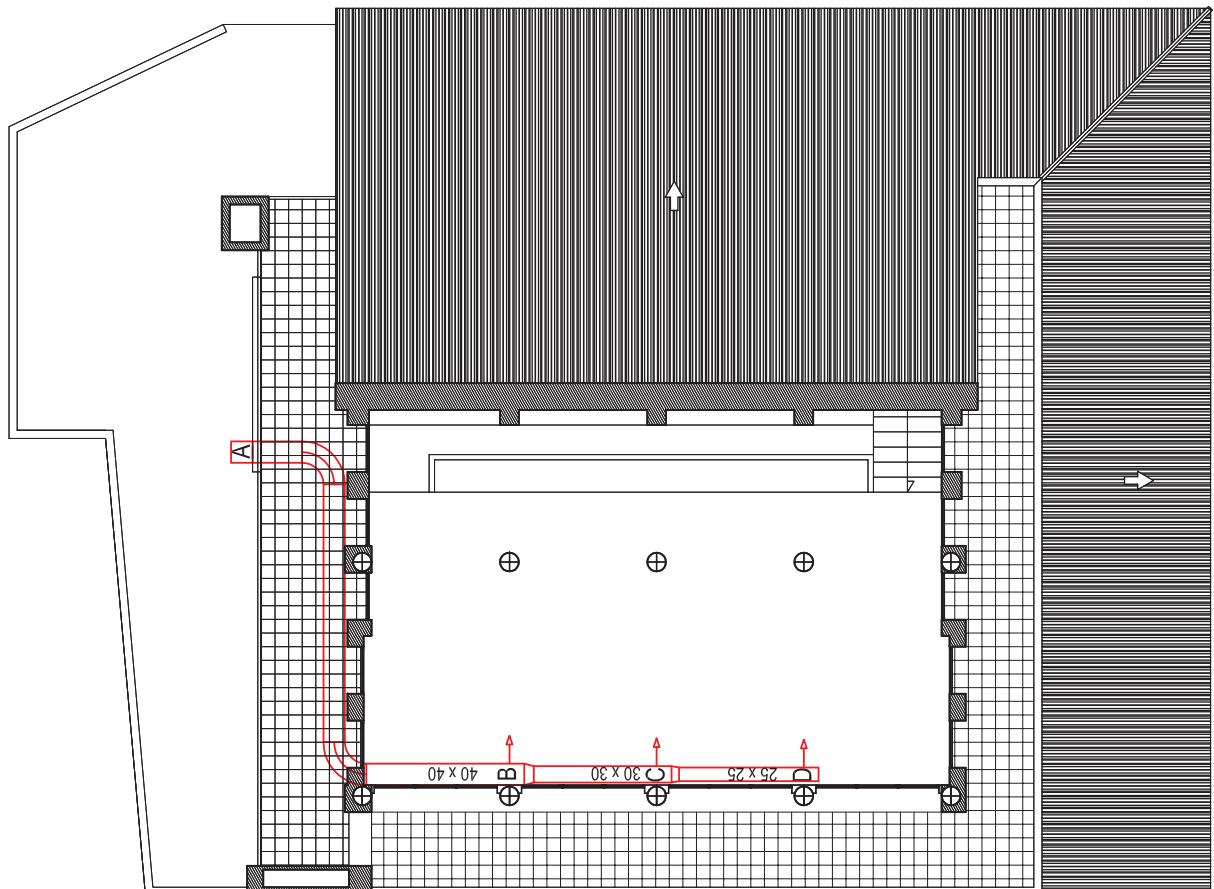
Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1-14-2
Comprobado				Nº Alumno 592975
Escala	1:100	Titulo	CONDUCTOS IMPULSIÓN PLANTA SEGUNDA	Curso PFC
				Plano N°10

F

1 2 3 4 5 6 7 8

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



B

Tramo	Caudal (m^3/s)	Sección (m^2)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	$\Delta P/m$ (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0.88	0.16	5.48	0.40	9.54	0.47	9.18	18.72	0.86	16.06
BC	0.58	0.09	6.49	0.30	2.70	0.00	0.00	2.70	1.66	4.48
CD	0.29	0.06	4.68	0.25	2.44	0.10	1.11	3.55	1.14	4.05

Boca	Tipo	Q_{exp} (m^3/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	1052	1025 x 125	8	28
C	Rejilla AL	1052	1025 x 125	8	28
D	Rejilla AL	1052	1025 x 125	8	28

C

D

E

A

B

C

D

E

F

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado				1:142
Escala	1:100	Titulo	CONDUCTOS IMPULSIÓN PLANTA ENTRECUBIERTA	Nº Alumno 592975 Curso PFC Plano N°11

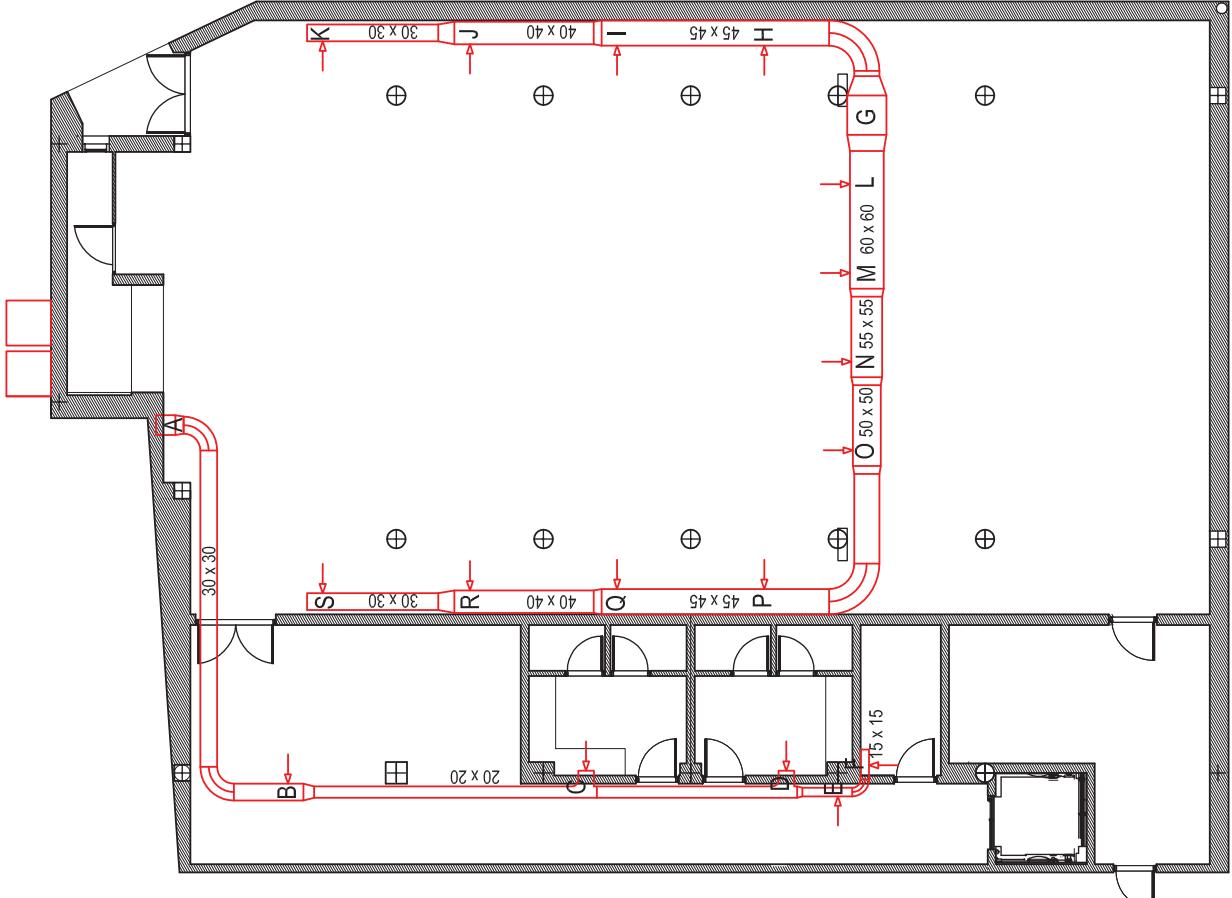
A3

1 2 3 4 5 6 7

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



B

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0.38	0.09	4.22	0.30	5.62	0.46	6.36	11.98	0.76	9.07
BC	0.18	0.04	4.48	0.20	1.24	1.05	8.84	10.09	1.38	13.95
CD	0.14	0.04	3.39	0.20	5.05	0.41	3.45	8.50	0.83	7.08
DE	0.09	0.02	4.09	0.15	3.57	0.20	1.19	4.76	1.66	7.92
EF	0.02	0.02	1.07	0.15	1.42	0.24	1.41	2.83	0.15	0.41

C

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
GH	1.33	0.20	6.58	0.45	1.25	0.57	12.91	14.16	1.04	14.68
HI	1.00	0.20	4.93	0.45	2.90	0.00	0.00	2.90	0.61	1.78
IJ	0.67	0.16	4.16	0.40	2.49	0.10	1.96	4.45	0.52	2.32
JK	0.33	0.09	3.70	0.30	2.34	0.15	2.07	4.41	0.60	2.63
GL	2.66	0.36	7.40	0.60	0.59	0.00	0.00	0.59	0.90	0.54
LM	2.33	0.36	6.48	0.60	1.85	0.00	0.00	1.85	0.71	1.31
MN	2.00	0.30	6.61	0.55	1.43	0.10	2.89	4.32	0.82	3.54
NO	1.67	0.25	6.66	0.50	1.44	0.10	2.58	4.01	0.93	3.74
OP	1.33	0.20	6.58	0.45	2.75	0.17	3.85	6.60	1.04	6.84
PQ	1.00	0.20	4.93	0.45	2.90	0.00	0.00	2.90	0.61	1.78
QR	0.67	0.12	5.44	0.35	2.49	0.12	2.00	4.49	1.00	4.47
RS	0.33	0.09	3.70	0.30	2.34	0.10	1.38	3.72	0.60	2.22

D

Boca	Tipo	Qret (m³/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	723	425 x 225	5.9	28
C	Rejilla AL	157	325 x 75	7.8	32
D	Rejilla AL	157	325 x 75	7.8	32
E	Rejilla AL	244	525 x 75	6.8	30
F	Rejilla AL	87	325 x 75	4	20

Boca	Tipo	Qret (m³/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
H	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
I	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
J	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
K	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
L	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
M	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
N	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
O	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
P	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
Q	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
R	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30
S	Rejilla AL	1199	625 x 225	6.8	30

E

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Comprobado				1:54:2
Escala	1:100	Conductos retorno planta semisótano		Nº Alumno 592975
	5	6		Curso PFC
	4	7		Plano N°12
	3	6		A3

F

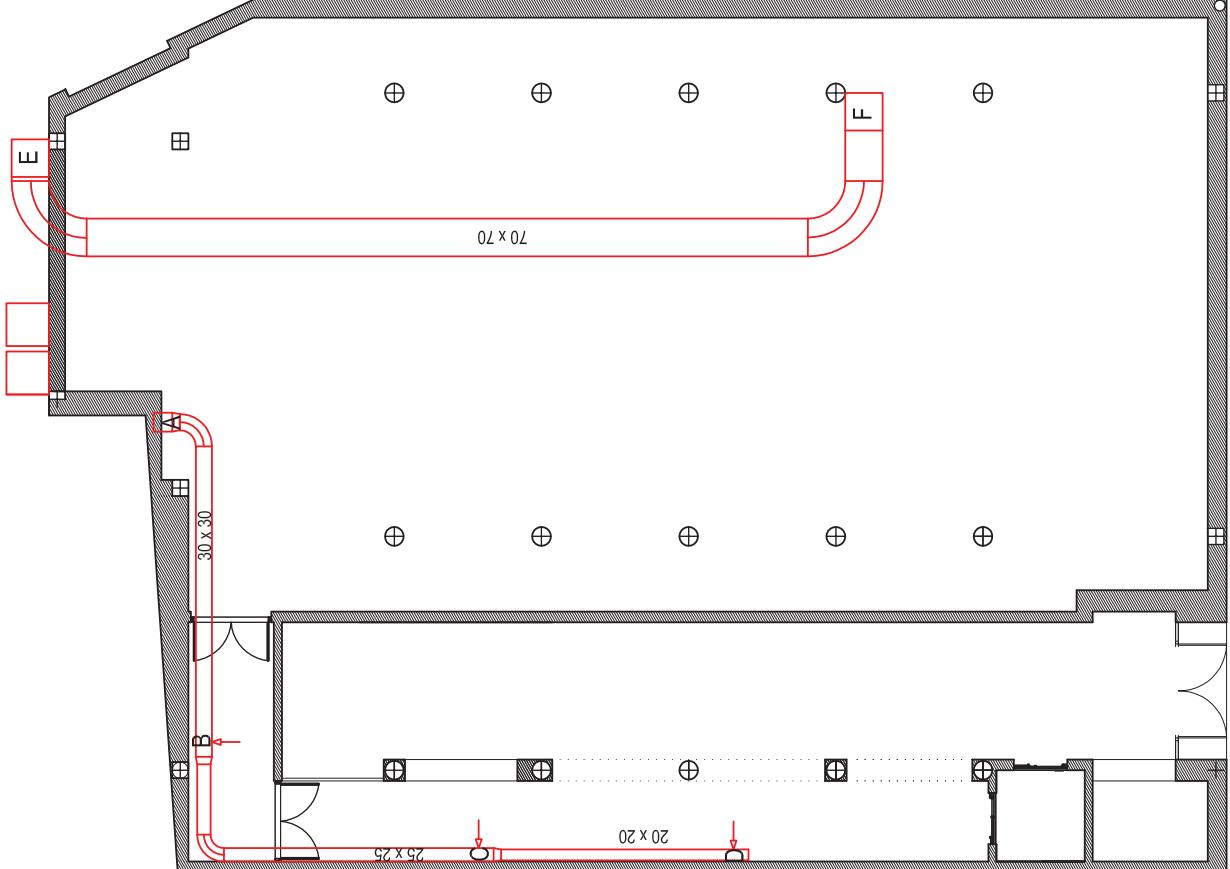
REJILLA DE VENTILACIÓN

A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0.34	0.09	3.83	0.30	5.78	0.28	3.89	9.67	0.63	6.14
BC	0.27	0.06	4.29	0.25	6.35	0.28	3.12	9.46	0.98	9.24
CD	0.13	0.04	3.35	0.20	4.62	0.10	0.84	5.46	0.82	4.47
Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
EF	4.00	0.49	8.16	0.70	14.42	0.34	13.20	27.62	0.89	24.69

Boca	Tipo	Qret (m ³ /h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	483	525 x 125	6.9	30.5
C	Rejilla AL	483	525 x 125	6.9	30.5
D	Rejilla AL	483	525 x 125	6.9	30.5

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F

D

E

F

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:
Comprobado			
Escala	1:100	Titulo	
		CONDUCTOS RETORNO PLANTA BAJA	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
			Nº Alumno 592975
			Curso PFC
			Plano N°13

A3

1

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

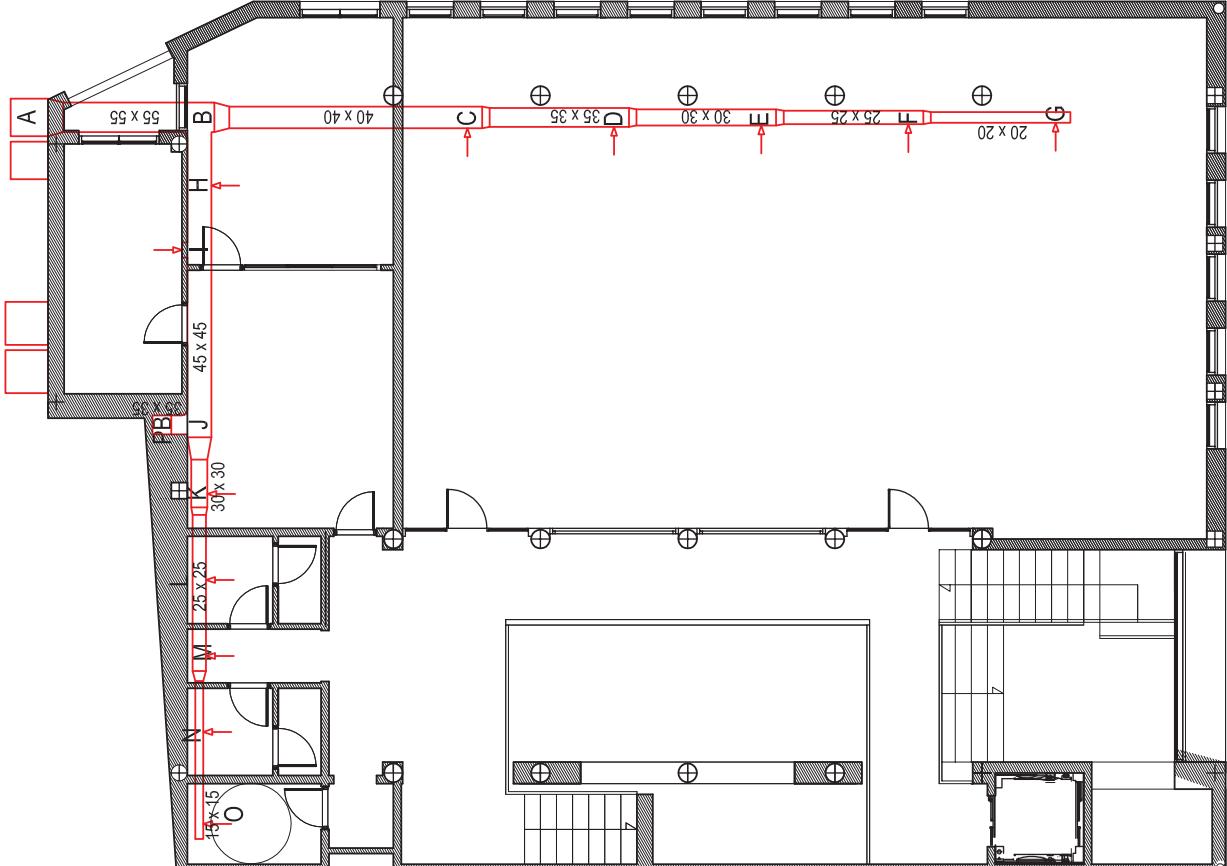
E

E

F

F

REJILLA DE VENTILACIÓN



Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2,15	0,30	7,12	0,55	2,32	1,91	55,26	57,58	0,94	53,89
BC	0,80	0,16	5,01	0,40	4,72	0,24	4,71	9,43	0,73	6,86
CD	0,64	0,12	5,23	0,35	2,60	0,10	1,67	4,27	0,93	3,96
DE	0,48	0,09	5,34	0,30	2,61	0,10	1,38	3,99	1,16	4,64
EF	0,32	0,06	5,13	0,25	2,61	0,10	1,11	3,71	1,35	5,00
FG	0,16	0,04	4,00	0,20	2,61	0,10	0,84	3,45	1,13	3,90
BH	1,35	0,20	6,67	0,45	0,90	0,00	0,00	0,90	1,06	1,06
HI	1,24	0,20	6,11	0,45	1,34	0,00	0,00	1,34	0,91	1,21
IJ	1,14	0,20	5,61	0,45	2,94	0,00	0,00	2,94	0,78	2,28
J-FB	0,72	0,12	5,91	0,35	0,65	1,67	27,84	28,49	1,16	33,05
JK	0,41	0,09	4,58	0,30	0,89	0,15	2,07	2,96	0,88	2,60
KL	0,30	0,06	4,73	0,25	1,21	0,10	1,11	2,32	1,16	2,70
LM	0,26	0,06	4,12	0,25	1,69	0,00	1,39	1,39	0,90	1,53
MN	0,06	0,02	2,85	0,15	0,99	0,24	1,42	2,41	0,86	2,08
NO	0,02	0,02	1,11	0,15	1,99	0,00	0,00	1,99	0,15	0,31

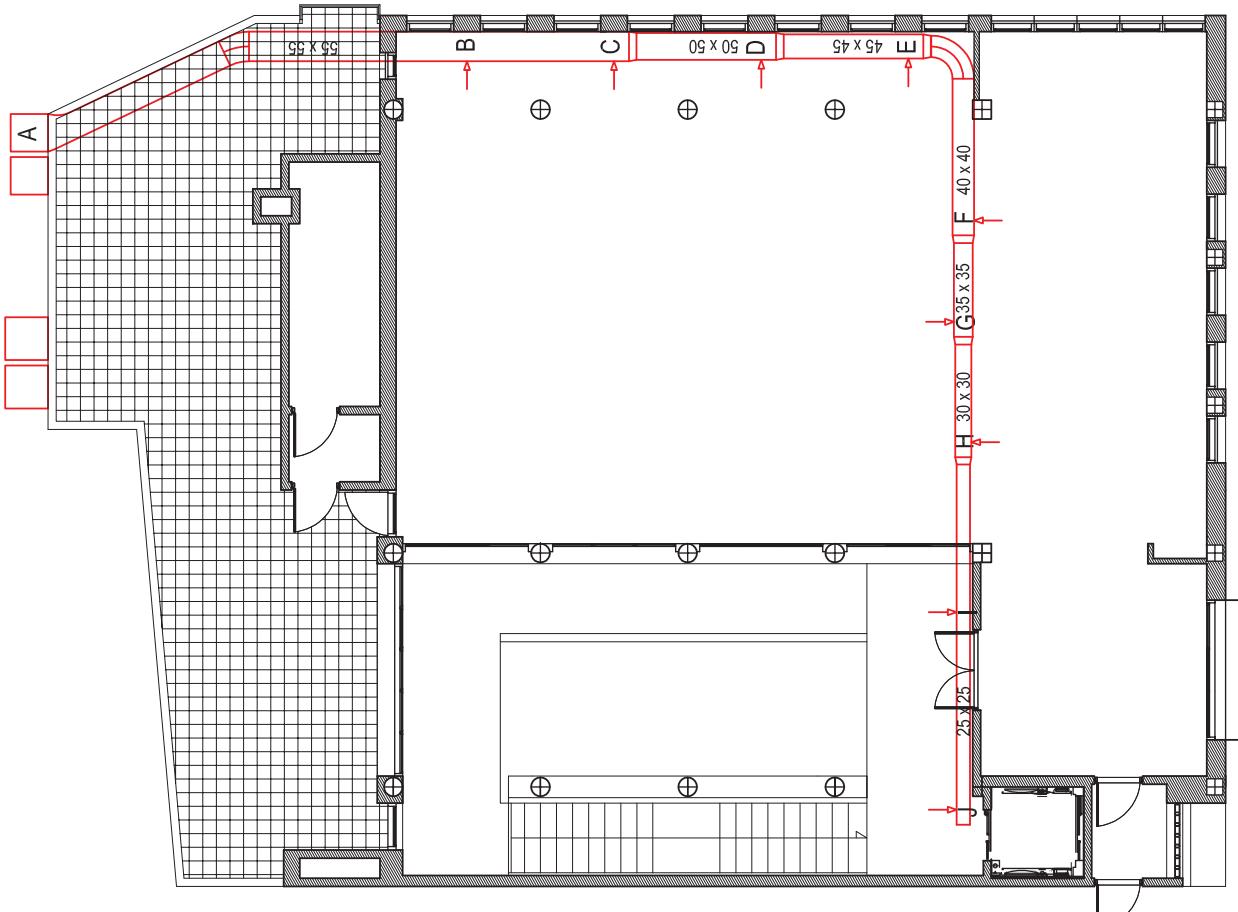
Boca	Tipo	Qret (m³/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
C	Rejilla AL	5777	625 x 125	5,9	28
D	Rejilla AL	5777	625 x 125	5,9	28
E	Rejilla AL	5777	625 x 125	5,9	28
F	Rejilla AL	5777	625 x 125	5,9	28
G	Rejilla AL	5777	625 x 125	5,9	28
H	Rejilla AL	4111	425 x 125	7	31
I	Rejilla AL	364	425 x 125	5,9	28
K	Rejilla AL	4119	425 x 125	7,8	32
L	Rejilla AL	138	325 x 75	4	20
M	Rejilla AL	695	425 x 225	5,9	28
N	Rejilla AL	141	325 x 75	4	20
O	Rejilla AL	90	325 x 75	4	20

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1:54:2
Comprobado				Nº Alumno 592975
Escala	1:100	Titulo	CONDUCTOS RETORNO PLANTA PRIMERA	Curso PFC
				Plano N°14
				A3

1 2 3 4 5 6 7 8

A

REJILLA DE VENTILACIÓN



B

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equival. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2.28	0.30	7.53	0.55	7.39	0.35	10.13	17.51	1.04	18.18
BC	1.99	0.30	6.57	0.55	2.75	0.00	0.00	2.75	0.81	2.23
CD	1.70	0.25	6.79	0.50	2.75	0.05	1.29	4.04	0.97	3.90
DE	1.41	0.20	6.96	0.45	2.74	0.05	1.13	3.87	1.15	4.44
EF	1.12	0.16	6.99	0.40	2.92	0.11	2.25	5.16	1.34	6.90
FG	0.83	0.12	6.76	0.35	1.89	0.05	0.83	2.72	1.48	4.03
GH	0.54	0.09	5.98	0.30	2.24	0.10	1.38	3.62	1.43	5.17
HI	0.25	0.06	3.97	0.25	3.16	0.10	1.11	4.27	0.85	3.62
IJ	0.13	0.06	2.13	0.25	3.95	0.00	0.00	3.95	0.27	1.08

C

Boca	Tipo	Qret (m³/h)	L x H (mm)	ΔP (Pa)	Nivel sonoro
B	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
C	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
D	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
E	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
F	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
G	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
H	Rejilla AL	1044	525 x 225	7.8	32
I	Rejilla AL	415	425 x 125	7.8	32
J	Rejilla AL	415	425 x 125	7.8	32

D

E

F

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1:54:2
Comprobado				Nº Alumno 592975
Escala	1:100	Titulo	CONDUCTOS RETORNO PLANTA SEGUNDA	Curso PFC
				Plano N°15

A3

1 2 3 4 5 6 7 8

F

1 2 3 4 5 6 7 8

A

B

C

D

E

A

B

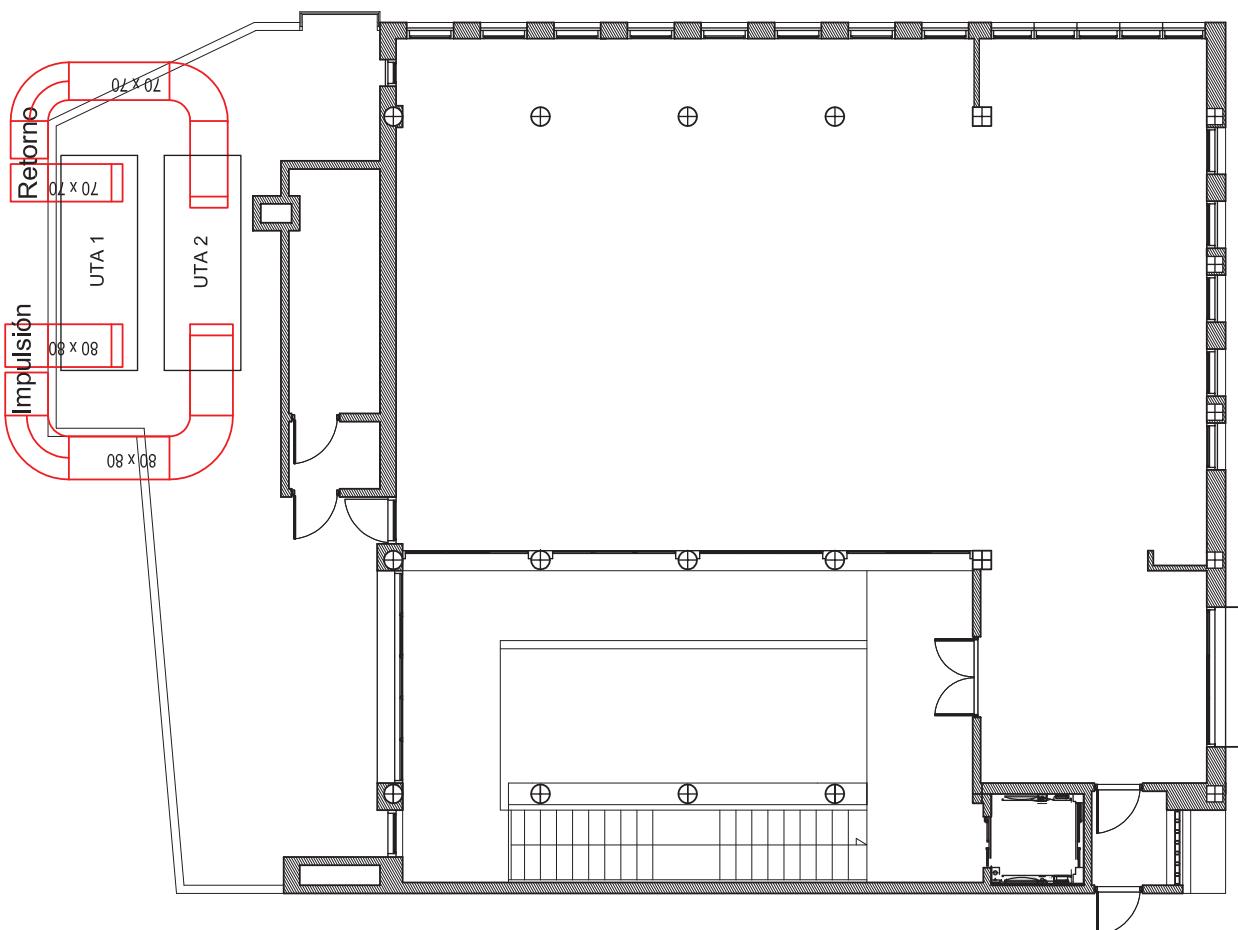
C

D

E

F

A3



Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH(m)	Long. (m)	C tramo	L equiv (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
UTA 1-Imp.	5,00	0,64	7,81	0,80	1,18	0,42	19,19	20,38	0,70	14,29
Ret. -UTA 1	4,00	0,49	8,16	0,70	1,18	0,42	16,31	17,49	0,89	15,64
UTA 2 -Imp.	5,52	0,64	8,62	0,80	3,37	0,42	19,19	22,56	0,84	18,95
Ret. -UTA 2	4,41	0,49	9,01	0,70	3,28	0,42	16,31	19,59	1,07	20,98

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1:542
Comprobado				
Escala	1:100	Titulo	CONDUCTOS A UTAS	Nº Alumno 592975 Curso PFC Plano N°16

A 8

7

6

5

4

3

2

1

A

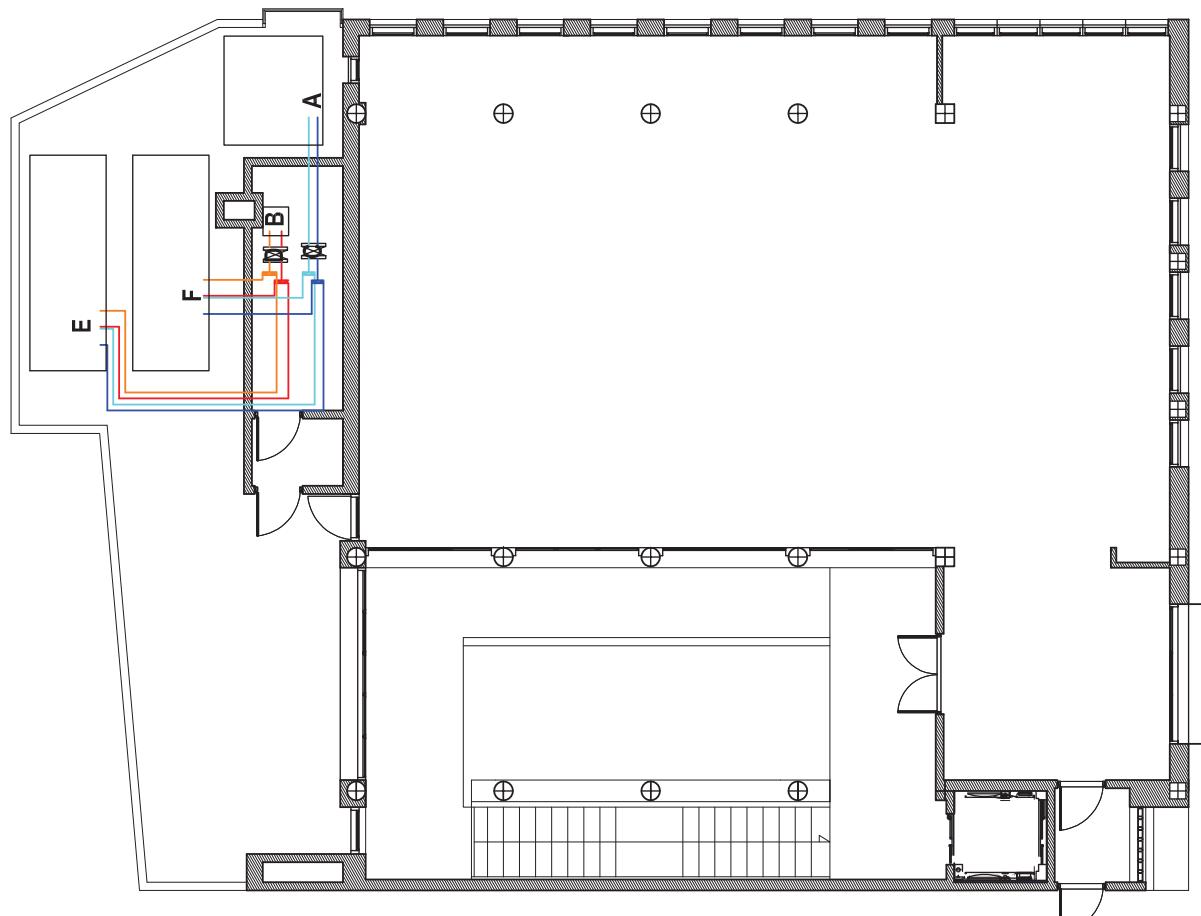
B

C

D

E

F



PUNTO A: Enfriadora

PUNTO B: Caldera

PUNTO C: Intercambiador de calor

PUNTO D: Intercambiador de calor

PUNTO E: UTA 1

PUNTO F: UTA 2

- Impulsión caliente
- Retorno caliente
- Impulsión fría
- Retorno fría

Rama	Acción	Caudal (l/h)	Dnortal (mm)	Dinterior (mm)	Sección (m²)	$\Delta P/m$ (Pa/m)	v (m/s)	L (m)	Σz	ΔP_{sing} (Pa)	ΔP_{total} (Pa)
AC	Impulsión	14867	80	80.9	0.0051	62	0.80	2.86	1.2	387	178
CA	Retorno	14867	80	80.9	0.0051	62	0.80	2.86	0.6	194	178
BD	Impulsión	2979	50	53.1	0.0022	23	0.37	0.67	1.2	84	15
DB	Retorno	2979	50	53.1	0.0022	23	0.37	0.67	0.6	42	15
CE	Impulsión	7712	50	53.1	0.0022	151	0.97	6.38	3.3	1544	964
EC	Retorno	7712	50	53.1	0.0022	151	0.97	6.38	2.7	1263	964
DE	Impulsión	9255	65	68.9	0.0037	56	0.69	5.78	3.3	784	323
ED	Retorno	9255	65	68.9	0.0037	56	0.69	5.78	2.7	642	323
CF	Impulsión	8931	65	68.9	0.0037	52	0.67	2.13	1.9	421	111
FC	Retorno	8931	65	68.9	0.0037	52	0.67	2.13	1.3	288	111
DF	Impulsión	8699	65	68.9	0.0037	49	0.65	1.49	1.9	389	73
FD	Retorno	8699	65	68.9	0.0037	49	0.65	1.49	1.3	273	73

Dibujado	19/02/2013	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1:54:2
Comprobado				Nº Alumno 592975
Escala	1:100	Titulo	TUBERÍAS	Curso PFC
				Plano N°17

A3

4

3

2

1

5

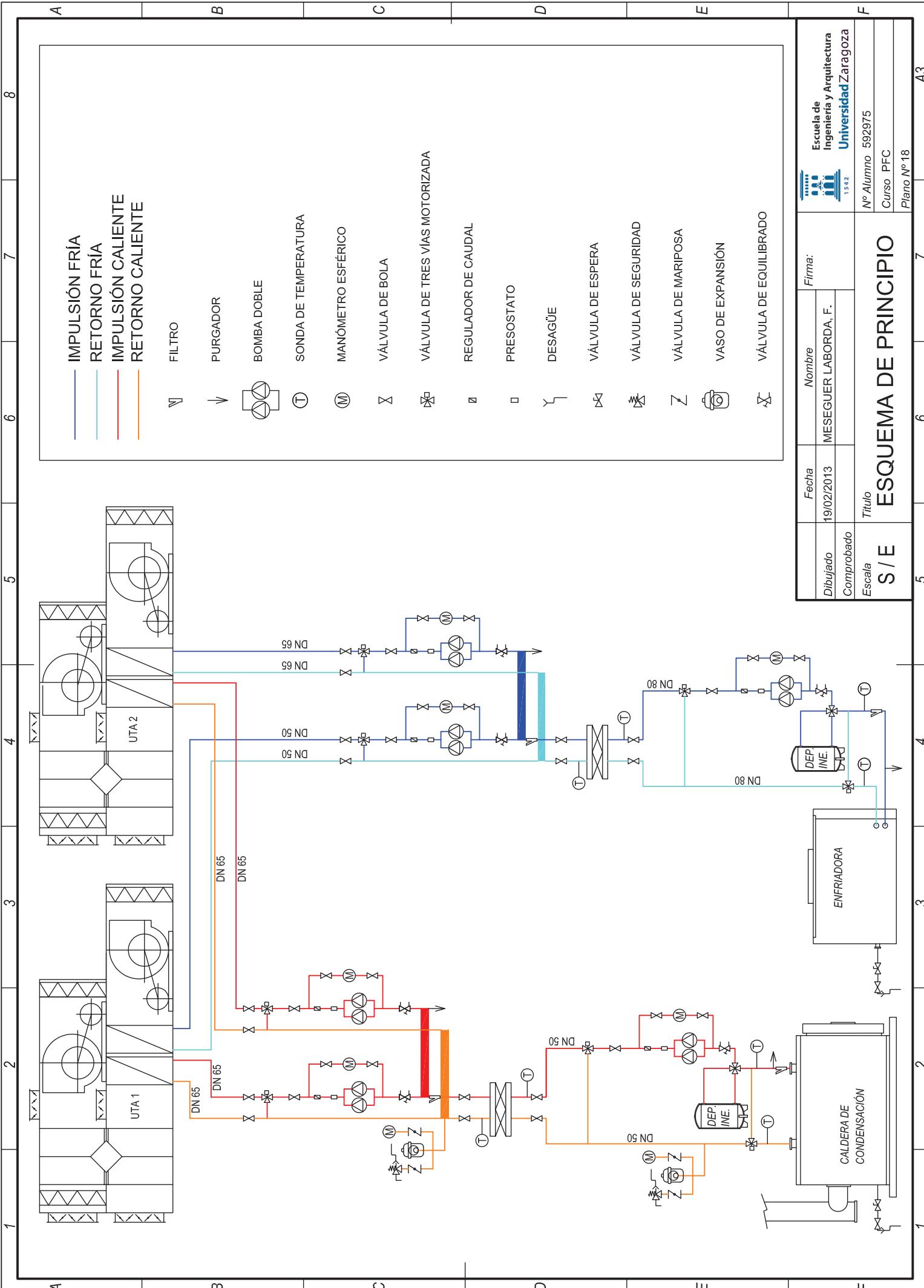
4

3

2

1

7



Dibujado	Fecha	Nombre	Firma:
19/02/2013		MESEGUER LABORDA, F.	
Comprobado			

Escala S / E

Título ESQUEMA DE PRINCIPIO

F

Nº Alumno 592975

Curso PFC

Plano N°18

7

6

5

4

3

2

1

A

A3

Documento Nº 4

Presupuesto

Climatización de la ampliación de la Casa de Cultura de
Andorra (Teruel)



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**



Universidad
Zaragoza

Autor:
Francisco Meseguer Laborda

Director:
Belén Zalba Nonay

Especialidad:
Mecánica

Fecha:
Marzo de 2013



ÍNDICE

Presupuesto y mediciones	3
Capítulo 1: Producción	3
Subcapítulo C1.1: Frío	3
Subcapítulo C1.2: Calor	3
Capítulo 2: Red de tuberías.....	4
Subcapítulo C.2.1: Tubería	4
Subcapítulo C.2.2: Bomba de circulación.....	4
Subcapítulo C.2.3: Depósito de inercia	5
Subcapítulo C.2.4: Valvulería y accesorios	5
Subcapítulo C.2.5: Intercambiador de calor.....	6
Capítulo 3: Ventilación	7
Subcapítulo C.3.1: Climatizadora	7
Subcapítulo C.3.2: Ud. Terminales	7
Subcapítulo C.3.3: Conducto aislado.....	8
Subcapítulo C.3.4: Accesorios	8
Resumen del presupuesto.....	9

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PRODUCCIÓN				
SUBCAPÍTULO C1.1. FRÍO				
ENF	u ENFRIADORA DE AGUA			
	Enfriadora de agua condensada por aire, modelo 30RBS 140 de Carrier o similar, capacidad frigorífica nominal de 134,3kW. Compuesta por 2 compresores scroll, ventiladores de bajo nivel sonoro, válvula de expansión electrónica y refrigerante R-410A. Equipada con control Pro-Dialog+, completamente montada e instalada. Dimensiones de 2258x2050x1330 (longxanchxalt). Peso en funcionamiento de 982kg.	1,00	35.474,43	35.474,43
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1.1. FRÍO.....			35.474,43
SUBCAPÍTULO C1.2. CALOR				
CAL	u CALDERA DE CONDENSACIÓN			
	Caldera mural de condensación a gas Vitodens 200-W de Viessmann modelo WB2C o similar. Margen de potencia térmica nominal para calefacción 30-80 kW (50°C/30°C), 27-72,6 kW (80°C/60°C).Equipada con Vitotronic 200 para el servicio en función de la temperatura exterior. Dimensiones de 530x480x580 (longxanchxalt). Peso de 83 kg.	1,00	6.489,00	6.489,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1.2. CALOR.....			6.489,00
	TOTAL CAPÍTULO 1 PRODUCCIÓN.....			41.963,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 RED DE TUBERÍAS				
SUBCAPÍTULO C.2.1. TUBERÍA				
TUB.2	MI TUBO ACERO NEG. ESTIR. DIN 2440 2" MI. Tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 de 2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	14,10	36,16	509,86
TUB.2.1.2	MI TUBO ACERO NEG. ESTIR. DIN 2440 2 1/2" MI. Tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 de 2 1/2" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	18,78	44,01	826,51
TUB.3	MI TUBO ACERO NEG. ESTIR. DIN 2440 3" MI. Tubería de acero negro estirado tipo DIN 2440 de 3" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla S/H Armaflex de espesor nominal 9 mm, totalmente instalada.	5,72	54,31	310,65
TOTAL SUBCAPÍTULO C.2.1. TUBERÍA.....				1.647,02
SUBCAPÍTULO C.2.2. BOMBA DE CIRCULACIÓN				
BOM1	u BOMBA ADR 50/12-B Bomba sedical doble de rotor húmedo clase A para calefacción y clima tipo ADR 50/12-B de Sedical o similar. DN 50, 270 mm de longitud. Peso de 50 kg. Totalmente montada e instalada.	1,00	1.606,00	1.606,00
BOM2	u BOMBA ADR 50/6-B Bomba sedical doble de rotor húmedo clase A para calefacción y clima tipo ADR 50/6-B de Sedical o similar. DN 50, 270 mm de longitud. Peso de 50 kg. Totalmente montada e instalada.	3,00	1.475,00	4.425,00
BOM3	u BOMBA ADR 40/11-B Bomba sedical doble de rotor húmedo clase A para calefacción y clima tipo ADR 40/11-B de Sedical o similar. DN 40, 250 mm de longitud. Peso de 50 kg. Totalmente montada e instalada.	2,00	1.263,00	2.526,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C.2.2. BOMBA DE CIRCULACIÓN.....				8.557,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C.2.3. DEPÓSITO DE INERCIA				
DEP	u DEPÓSITO DE INERCIA 500L			
	Depósito de inercia térmica para agua fría y/o caliente, construido en adero al carbono, Modelo 500 de HITOP o similar, con una capacidad de 500L. Aislado mediante poliuretano inyectado de 30 mm de espesor y terminado en chapa de aluminio de 0,4mm de espesor, para instalación al exterior e intemperie. Altura de 1695 mm. Presión de trabajo de 6 bar. Totalmente montado e instalado.	2,00	921,00	1.842,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C.2.3. DEPÓSITO DE INERCIA.....				
SUBCAPÍTULO C.2.4. VALVULERÍA Y ACCESORIOS				
VAS.EX.8	u VASO DE EXPANSIÓN 8L			
	Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización modelo Reflex NG 8/6 de Sedical o similar con una capacidad de 8L y una presión de trabajo de 6 bar. Temperatura máxima de trabajo de 120 °C. Conexiones roscadas. Membrana no recambiable según DIN 4807. Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión. Color rojo. Incluye soporte a pared con purgador 3/8", válvula de seguridad 1/2" a 3kg, manómetro 0-4 kg con aguja, retención en purgador, válvula y manómetro para posible desmontaje, grupo para vaso expansión con aislamiento. Completamente montado e instalado.	1,00	83,32	83,32
VAS.EX.12	u VASO DE EXPANSIÓN 12L			
	Vaso de expansión para sistemas cerrados de calefacción y climatización modelo Reflex NG 8/12 de Sedical o similar con una capacidad de 8L y una presión de trabajo de 6 bar. Temperatura máxima de trabajo de 120 °C. Conexiones roscadas. Membrana no recambiable según DIN 4807. Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión. Color rojo. Incluye soporte a pared con purgador 3/8", válvula de seguridad 1/2" a 3kg, manómetro 0-4 kg con aguja, retención en purgador, válvula y manómetro para posible desmontaje, grupo para vaso expansión con aislamiento. Completamente montado e instalado.	1,00	85,14	85,14
VA.B2	u VÁLVULA DE BOLA 2"			
	Válvula de bola hembra - hembra de 2" i/accesorios con acabado niquelado, totalmente montada e instalada.	11,00	29,39	323,29
VA.B2.1.2	u VÁLVULA DE BOLA 2 1/2"			
	Válvula de bola hembra - hembra de 2 1/2" i/accesorios con acabado niquelado, totalmente montada e instalada.	18,00	57,04	1.026,72
VA.B3	u VÁLVULA DE BOLA 3"			
	Válvula de bola hembra - hembra de 3" i/accesorios con acabado niquelado, totalmente montada e instalada.	5,00	105,78	528,90
SEP.AI.2	u SEPARADOR DE AIRE 2"			
	Separador de aire con rosca de 2" i/accesorios, totalmente instalado.	1,00	119,12	119,12
SEP.AI.3	u SEPARADOR DE AIRE 3"			
	Separador de aire con rosca de 3" i/accesorios, totalmente instalado.	3,00	315,44	946,32
FIL.2	u FILTRO ASIENTO INCLINADO			
	Filtro en Y para tuberías de agua i/accesorios, totalmente instalado.	4,00	28,85	115,40
VA3V.2	u VÁLVULA DE TRES VÍAS 2"			
	Válvula Mezcladora de 3 vías de 2" con servomotor SM-75 i/ accesorios, totalmente instalada.			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VA3V.2.1.2	u VÁLVULA DE TRES VÍAS 2 1/2"	3,00	255,91	767,73
	Válvula mezcladora de 3 vías de 2" con servomotor SM-75 i/ accesorios, totalmente instalada.			
VA.3V.3	u VÁLVULA DE TRES VÍAS 3"	3,00	271,65	814,95
	Válvula mezcladora de 3 vías de 2 1/2" con servomotor SM-75 i/ accesorios, totalmente instalada.			
SON	u SONDA DE TEMPERATURA	2,00	374,19	748,38
	Sonda para la medición de la temperatura i/accesorios, totalmente instalada.			
MAN.0-10	u MANÓMETRO ESFÉRICO	8,00	50,22	401,76
	Manómetro esférico 0-10 kg/cm2 i/accesorios, totalmente montado e instalado.			
VA.4V	u VÁLVULA DE 4 VÍAS 3"	6,00	3,82	22,92
	Válvula de 4 vías 3", totalmente montada.			
COL	u COLECTOR 3" 1IN/2OUT	2,00	134,69	269,38
	Colector de distribución de agua de 3" con 1 entrada y 2 salidas i/accesorios, totalmente instalado.			
TOTAL SUBCAPÍTULO C.2.4. VALVULERÍA Y ACCESORIOS.....				6.729,37
SUBCAPÍTULO C.2.5. INTERCAMBIADOR DE CALOR				
INT	u INTERCAMBIADOR DE CALOR	2,00	1.486,11	2.972,22
	Intercambiador de placas UPF-32/53 de Sedical o similar con una potencia térmica de 53 kW, con junta de nitrilo y bastidor de acero al carbono, con conexiones DN 80 - 3", presión máxima de trabajo de 32 bar, temperatura máxima 200 °C, totalmente montado e instalado.			
TOTAL SUBCAPÍTULO C.2.5. INTERCAMBIADOR DE CALOR.....				2.972,22
TOTAL CAPÍTULO 2 RED DE TUBERÍAS.....				21.747,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 VENTILACIÓN				
SUBCAPÍTULO C.3.1. CLIMATIZADORA				
UTA	u UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE			
	Climatizadora KS-50 de Schako o similar. Caudal de aire tratado entre 12320 y 24550 m3/h. Baterías de frío y calor. Filtros previos F6 compactos y filtros finales F8 compactos. Recuperador de calor sensible de placas a contracorriente. Ventiladores de impulsión y retorno. Sección de humectación. Dimensiones de 1930x1800 mm (base x altura). Totalmente montada e instalada.	2,00	4.568,13	9.136,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.3.1. CLIMATIZADORA.....			9.136,26
SUBCAPÍTULO C.3.2. UD. TERMINALES				
REJ.1.	u REJILLA 325x75			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 375x 75 mm (base x altura). Totalmente instalada.	9,00	19,12	172,08
REJ.2.	u REJILLA 425x75			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 425x 75 mm (base x altura). Totalmente instalada.	8,00	21,96	175,68
REJ.3.	u REJILLA 525x75			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 525x 75 mm (base x altura). Totalmente instalada.	1,00	24,88	24,88
REJ.4.	u REJILLA 325X125			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 325x 125 mm (base x altura). Totalmente instalada.	6,00	23,91	143,46
REJ.5.	u REJILLA 425x125			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 425x 125 mm (base x altura). Totalmente instalada.	7,00	27,89	195,23
REJ.6.	u REJILLA 525x125			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 525x 125 mm (base x altura). Totalmente instalada.	3,00	31,97	95,91
REJ.7.	u REJILLA 625x125			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 625x 125 mm (base x altura). Totalmente instalada.	5,00	39,54	197,70
REJ.8.	u REJILLA 1025x125			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 1025x 125 mm (base x altura). Totalmente instalada.	10,00	61,28	612,80
REJ.9.	u REJILLA 425x225			
	Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 425x 225 mm (base x altura). Totalmente instalada.	2,00	43,66	87,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REJ.10.	u REJILLA 525x225 Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 525x 225 mm (base x altura). Totalmente instalada.	11,00	51,40	565,40
REJ.11.	u REJILLA 625x225 Rejilla de ventilación AL1 de Schako o similar con lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal, i/accesorios. Dimensiones de 625x 225 mm (base x altura). Totalmente instalada.	23,00	64,05	1.473,15
DIF.1.	u DIFUSOR 498X498 Difusor rotacional de techo DQJA-SQ de Schako o similar con placa frontal cuadrada de acero lacado, disposición cuadrada de las lamas, standard con montaje mediante tornillos (-SM), i/accesorios, totalmente instalado.	11,00	73,16	804,76
TOTAL SUBCAPÍTULO C.3.2. UD. TERMINALES				4.548,37
SUBCAPÍTULO C.3.3. CONDUCTO AISLADO				
CON	M2 CANAL. CHAPA GALV. AISLADA EXTER. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23, aislada con manta fibra vidrio ISOAIR o similar por el exterior, totalmente instalada.	620,10	35,29	21.883,33
TOTAL SUBCAPÍTULO C.3.3. CONDUCTO AISLADO.....				21.883,33
SUBCAPÍTULO C.3.4. ACCESORIOS				
COM.CF	u COMPUERTA CORTAF. 400x400 RF-120 Compuerta cortafuego destinada a aislar los sectores de incendio en instalaciones de climatización de 500x500 mm. con carcasa y elementos de accionamiento de acero galvanizado, con disparo automático, electroimán, totalmente instalada con marco de anclaje, i/fijación y recibido.	6,00	374,03	2.244,18
MOT	u MOTOR ACCIONAMIENTO COMPUERTA Motor accionamiento de compuerta i/accesorios de fijación y cualquier otro material.	7,00	204,94	1.434,58
COM.R.400	u COMPUERTA REGULABLE 400x400 Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 400x400 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada.	1,00	148,91	148,91
COM.R.700	u COMPUERTA REGULABLE 700x700 Compuerta de regulación de aire en conductos para mando manual o automático de 700x700 mm., contruida en chapa de acero galvanizado, totalmente instalada.	6,00	186,02	1.116,12
TOTAL SUBCAPÍTULO C.3.4. ACCESORIOS				4.943,79
TOTAL CAPÍTULO 3 VENTILACIÓN				40.511,75
TOTAL.....				104.222,79

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PRODUCCIÓN.....	41.963,43	40,26
2	RED DE TUBERÍAS.....	21.747,61	20,87
3	VENTILACIÓN.....	40.511,75	38,87
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	104.222,79	
	13,00% Gastos generales.....	13.548,96	
	6,00% Beneficio industrial.....	6.253,37	
	SUMA DE G.G. y B.I.	19.802,33	
	21,00% I.V.A.....	26.045,28	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	150.070,40	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	150.070,40	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA MIL SETENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

, a marzo de 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

ANEXOS

Climatización de la ampliación de la Casa de Cultura de
Andorra (Teruel)



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza



Universidad
Zaragoza

Autor:
Francisco Meseguer Laborda

Director:
Belén Zalba Nonay

Especialidad:
Mecánica

Fecha:
Marzo de 2013



ÍNDICE

Anexo A. Opción simplificada.....	4
A.1. Cálculo de cerramientos	4
A.1.1. Cerramientos.....	4
A.1.2. Tabiquería	4
A.1.3. Cubiertas	5
A.1.4. Forjados.....	5
A.1.5. Huecos.....	6
A.2. Porcentaje de huecos.....	8
A.3. Cálculo de condensaciones.....	8
A.3.1. Condiciones exteriores.....	8
A.3.2. Condiciones interiores	9
A.3.3. Comprobación de las condensaciones superficiales.....	9
A.3.4. Comprobación de las condensaciones intersticiales	10
Anexo B. Condiciones de cálculo	12
B.1. Condiciones en verano.....	12
B.2. Condiciones en invierno.....	13
Anexo C. Cálculo de cargas térmicas con recuperador.....	14
C.1. Teatro	14
C.2. Escaleras.....	24
C.3. Aseos	41
C.4. Salas.....	53
C.5. Despachos	59
Anexo D. Estudio de alternativas.....	65
D.1. Rendimientos estacionales	65
Anexo E. Selección de equipos	66
E.1.Difusores y rejillas de ventilación.....	66

E.1.1. Velocidad frontal, pérdida de carga y nivel sonoro de las rejillas.....	66
E.1.2. Velocidad frontal, pérdida de carga y nivel sonoro de los difusores	73
Anexo F. Cálculo de conductos	75
F.1. Dimensionado.....	75
F.2. Pérdidas de carga singulares, tablas:	79
F.3. Cálculo de la pérdida de carga	83
Anexo G. Cálculo de tuberías	90
G.1. Selección de las bombas	90
G.2. Aislamientos, tablas.....	93
Anexo H. Características técnicas de los equipos	95
H.1. Unidad de tratamiento de aire KS – 50. Schako	95
H.2. Enfriadora AquaSnap. Carrier	102
H.3. Caldera de condensación Vitodens 200 – W.Viessmann.....	108
H.4. Intercambiador de placas ITEX. Ciat	110
H.5. Bombas de rotor húmedo clase A para calefacción y clima. Sedical.....	111
H.6. Sistemas de expansión. Sedical	112
H.7. Depósito de inercia. Hitop	113
H.8. Difusor rotacional de techo DQJ. Schako.....	114
H.9. Rejilla de ventilación AL. Schako.....	117

Anexo A. Opción simplificada

A.1. Cálculo de cerramientos

A.1.1. Cerramientos

Fachada	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,01	0,750	0,013
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	0,115	0,595	0,193
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,01	0,750	0,013
Poliestireno expandido	0,05	0,038	1,316
Tabicón de LH doble 60mm<E<90mm	0,09	0,375	0,240
Enlucido de yeso d<1000	0,015	0,400	0,038

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	0,50
---	------

Medianera	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,01	0,750	0,013
BC con mortero aislante	0,14	0,318	0,440
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,01	0,750	0,013
Lana de vidrio	0,06	0,040	1,500
Aluminio	0,001	230,000	0,000
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0,013	0,250	0,052

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	0,44
---	------

A.1.2. Tabiquería

Particiones verticales	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Enlucido de yeso	0,015	0,400	0,038
BC con mortero aislante	0,14	0,318	0,440
MW Lana mineral	0,02	0,041	0,488
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0,015	0,250	0,060

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	0,78
---	------

Muro de sótano	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Asfalto	0,01	0,700	0,014
Hormigón armado 2300<d<2500	0,3	2,300	0,130
Enlucido de yeso	0,015	0,400	0,038
Lana de roca	0,06	0,040	1,500
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	0,015	0,250	0,060

Resistencia térmica total (RT) [m ² ·K/W]	1,742
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K] (z = 4,90 m)	0,29
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K] (z = 3,18 m)	0,36
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K] (z = 1,72 m)	0,40
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K] (z = 1,55 m)	0,41

A.1.3. Cubiertas

Azotea	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1,000	0,010
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,04	0,750	0,053
MW Lana mineral	0,08	0,041	1,951
Betún fieltro o lámina	0,01	0,230	0,043
Hormigón con arcilla expandida como árido principal	0,1	0,550	0,182
FU Entrevigado cerámico -Canto 250mm	0,25	0,893	0,280
Cámara de aire sin ventilar	0,3	1,000	0,300
MW Lana mineral	0,02	0,041	0,488
Placa de yeso laminado [PYL] 750< d <900	0,015	0,250	0,060

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(refrigeración)	0,28
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(calefacción)	0,29

Tejado	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Teja de arcilla cocida	0,01	1,000	0,010
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,08	0,034	2,353
Betún fieltro o lámina	0,01	0,230	0,043
FU Entrevigado cerámico -Canto 300mm	0,3	0,938	0,320
Cámara de aire sin ventilar	0,3	1,000	0,300
MW Lana mineral	0,02	0,041	0,488
Placa de yeso laminado [PYL] 750< d <900	0,013	0,250	0,052

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(refrigeración)	0,26
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(calefacción)	0,27

A.1.4. Forjados

Forjado entre plantas	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Mármol 2600< d <2800	0,03	3,500	0,009
FU Entrevigado cerámico -Canto 300mm	0,3	0,938	0,320
Cámara de aire sin ventilar	0,3	1,000	0,300
MW Lana mineral	0,03	0,041	0,732
Placa de yeso laminado [PYL] 750< d <900	0,015	0,250	0,060

Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(refrigeración)	0,57
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(calefacción)	0,62

Forjado sanitario	Espesor [m]	Conductividad [W/m·K]	Res.Térmica [m ² ·K/W]
Capas			
Plaqueta o baldosa cerámica	0,025	1,000	0,025
Moquetas revestimientos textiles	0,01	0,060	0,167
Mortero cemento o cal (alb+revoco/enlucido)	0,08	0,750	0,107
XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂	0,06	0,034	1,765
FU Entrevigado cerámico -Canto 300mm	0,3	0,938	0,320

Resistencia térmica total (RT) [m ² ·K/W]	2,383
Longitud característica	9,009
Transmitancia Térmica (U) [W/m ² ·K]	(z = 2,31 m)

A.1.5. Huecos

	Ventana 1 0,87x2,34	Ventana 2 0,87x1,60	Ventana 3 0,4x0,5
Área del hueco (m ²)	2,0358	1,392	0,2
Área del marco (m ²)	0,30537	0,2088	0,03
Área del vidrio (m ²)	1,73043	1,1832	0,17
% de marco, Fm	15	15	15
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,8	2,8	2,8
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2	2	2
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,68
Factor solar del vidrio g _L	0,75	0,75	0,75
Absortividad del marco α	0,7	0,7	0,7
Factor de sombra FS	1	1	1
Factor solar modificado F	0,6459	0,6459	0,6459

	Ventana 4 1,50x1,60	Ventana 5 2,55x3,15	Ventana 6 0,50x1,98
Área del hueco (m ²)	2,40	8,03	0,99
Área del marco (m ²)	0,36	1,20	0,15
Área del vidrio (m ²)	2,04	6,83	0,84
% de marco, Fm	15	15	15
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,80	2,80	2,80
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2,00	2,00	2,00
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,68
Factor solar del vidrio g _L	0,750	0,750	0,750
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,65	0,65	0,65

	Ventana 7 4x0,74	Ventana 8 0,87x0,74	Ventana 9 2,55x1,45
Área del hueco (m ²)	2,96	0,64	3,70
Área del marco (m ²)	0,44	0,10	0,55
Área del vidrio (m ²)	2,52	0,55	3,14
% de marco, Fm	15	15	15
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,80	2,80	2,80
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2,00	2,00	2,00
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,68
Factor solar del vidrio g _L	0,750	0,750	0,750
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,65	0,65	0,65

	Ventana 10 1,40x2,32	Ventana 11 0,88x2,30	Ventana 12 3,95x2,30
Área del hueco (m ²)	3,25	2,02	9,09
Área del marco (m ²)	0,49	0,30	1,36
Área del vidrio (m ²)	2,76	1,72	7,72
% de marco, Fm	15	15	15
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,80	2,80	2,80
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2,00	2,00	2,00
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,68
Factor solar del vidrio g _L	0,750	0,750	0,750
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,65	0,65	0,65

	Ventana 13 0,88x2,70	Ventana 14 0,88x2,20	Ventana 15 0,88x1,75
Área del hueco (m ²)	2,38	1,94	1,54
Área del marco (m ²)	0,36	0,29	0,23
Área del vidrio (m ²)	2,02	1,65	1,31
% de marco, Fm	15	15	15
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,80	2,80	2,80
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2,00	2,00	2,00
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,68
Factor solar del vidrio g _L	0,750	0,750	0,750
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,65	0,65	0,65

	Ventana 16 0,88x1,25	Ventana 17 2,40x1,15	Puerta 1 Principal
Área del hueco (m ²)	1,10	2,76	5,93
Área del marco (m ²)	0,17	0,41	5,34
Área del vidrio (m ²)	0,94	2,35	0,59
% de marco, Fm	15	15	90
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	2,80	2,80	5,70
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	2,00	2,00	2,20
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	2,68	2,68	2,55
Factor solar del vidrio g _L	0,750	0,750	0,850
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,65	0,65	0,14

	Puerta 2 Emergencia	Puerta 3 Terraza	Puerta 4 Parte antig.
Área del hueco (m ²)	3,10	2,07	1,60
Área del marco (m ²)	3,10	0,41	1,60
Área del vidrio (m ²)	0,00	1,66	0,00
% de marco, Fm	100	20	100
Trans. Térmica del vidrio, UV (W/m ² ·K)	0,00	2,80	2,80
Trans. Térmica del marco, Um (W/m ² ·K)	3,20	2,20	2,20
Trans. Térmica del hueco, Uh (W/m ² ·K)	3,20	2,68	2,20
Factor solar del vidrio g _L	0,000	0,750	0,000
Absortividad del marco α	0,70	0,70	0,70
Factor de sombra FS	1,00	1,00	1,00
Factor solar modificado F	0,09	0,61	0,06

A.2. Porcentaje de huecos

Cerramiento	α_0 [º]	Orientación	Área total [m ²]	Área huecos [m ²]	Área [m ²]	%Huecos
Fachada 1	8,00	Norte	42,61	7,09	35,51	16,65
Muro de sótano 1	8,00	Norte	7,33	0,00	7,33	0,00
Fachada 2	38,00	Norte	184,43	32,73	151,70	17,75
Muro de sótano 2	38,00	Norte	57,72	0,00	57,72	0,00
Tejado 2	-	-	141,55	0,00	141,55	0,00
Fachada 3	126,00	Sureste	141,79	33,64	108,14	23,73
Muro de sótano 3	126,00	Sureste	79,38	0,00	79,38	0,00
Fachada 3a	126,00	Sureste	25,85	9,33	16,52	36,09
Tejado 3	-	-	64,31	0,00	64,31	0,00
Fachada 4	219,00	Suroeste	25,13	11,04	14,09	43,94
Medianera 4	219,00	Suroeste	262,36	3,20	259,16	1,22
Tejado 4	-	-	61,05	0,00	61,05	0,00
Fachada 5	300,00	Norte	78,90	0,00	78,90	0,00
Muro de sótano 5	300,00	Norte	13,22	0,00	13,22	0,00
Fachada 6	219,00	Suroeste	16,65	0,00	16,65	0,00
Muro de sótano 6	219,00	Suroeste	2,79	0,00	2,79	0,00
Fachada 7	307,00	Norte	54,57	0,00	54,57	0,00
Muro de sótano 7	307,00	Norte	9,15	0,00	9,15	0,00
Fachada 7a	307,00	Norte	77,85	23,50	54,36	30,18
Forjado sanitario	-	-	335,16	0,00	335,16	0,00
Azotea 1	-	-	80,40	0,00	80,40	0,00
Azotea 2	-	-	72,55	0,00	72,55	0,00

A.3. Cálculo de condensaciones

A.3.1. Condiciones exteriores

Localidad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Teruel	T _{med}	3,8	4,8	6,8	9,3	12,6	17,5	21,3	20,6	17,9	12,1	7,0	4,5
	HR _{med}	72	67	60	60	60	55	50	54	59	66	71	76

A.3.2. Condiciones interiores

Para el cálculo de condensaciones **superficiales**:

Enero	T _{int} (°C)	20
-------	-----------------------	----

Zona	HRint (%)	Seguridad	HRint (%)
Teatro	60	0,05	65
Escaleras	55	0,05	60
Aseos	55	0,05	60
Salas	55	0,05	60
Despachos	55	0,05	60

Para el cálculo de condensaciones **intersticiales**:

Todos los meses	T _{int} (°C)	20
-----------------	-----------------------	----

Zona	HRint (%)	Seguridad	HRint (%)
Teatro	60	0,05	65
Escaleras	55	0,05	60
Aseos	55	0,05	60
Salas	55	0,05	60
Despachos	55	0,05	60

A.3.3. Comprobación de las condensaciones superficiales

Factor de temperatura de la superficie interior:

Cerramiento	Fachada	Medianera	Particiones verticales	Muro de sótano	Azotea	Tejado	Forjados entre plantas	Forjado sanitario
U (W/m ² K)	0,58	0,44	0,78	0,41	0,29	0,27	0,62	0,19
f _{Rsi}	0,85	0,89	0,81	0,90	0,93	0,93	0,85	0,95

Factor de temperatura de la superficie interior mínimo:

Espacio	Teatro	Escaleras	Aseos	Salas	Despachos
P _i	1519,05	1402,20	1402,20	1402,20	1402,20
Φ _i	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60
P _{sat}	1898,81	1752,75	1752,75	1752,75	1752,75
θ _{si,mín} (°C)	16,69	15,44	15,44	15,44	15,44
θ _e (°C)	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
f _{Rsi,mín}	0,80	0,72	0,72	0,72	0,72

A.3.4. Comprobación de las condensaciones intersticiales

Distribución de temperatura:

Cerramiento	Fachada	Medianera	Particiones verticales	Muro de sótano	Azotea	Tejado	Forjados entre plantas	Forjado sanitario
θ_{se} (°C)	4,22	4,84	5,85	4,17	3,99	3,98	4,94	4,07
θ_{si1} (°C)	5,72	5,99	8,50	5,51	4,52	4,48	6,18	5,40
θ_{si2} (°C)	7,74	9,53	15,45	6,73	4,78	15,17	9,83	6,53
θ_{si3} (°C)	7,88	9,63	23,16	7,08	14,16	15,37	13,25	7,26
θ_{si4} (°C)	18,88	21,67	24,11	21,02	14,37	16,82	21,60	19,25
θ_{si5} (°C)	21,38	21,67	-	21,58	15,25	18,18	22,28	21,43
θ_{si6} (°C)	21,78	22,09	-	-	16,60	20,40	-	-
θ_{si7} (°C)	-	-	-	-	18,04	20,64	-	-
θ_{si8} (°C)	-	-	-	-	20,38	-	-	-
θ_{si9} (°C)	-	-	-	-	20,67	-	-	-
θ_e (°C)	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
θ_i (°C)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
R_T [m ² ·K/W]	1,55	2,02	1,03	1,74	3,37	3,57	1,42	2,38
R_{se} [m ² ·K/W]	0,04	0,13	0,13	0,04	0,04	0,04	0,10	0,04
R_{si} [m ² ·K/W]	0,13	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,17
θ_1 (°C)	4,36	4,95	6,45	4,30	4,04	4,03	5,04	4,24
θ_2 (°C)	6,38	8,48	13,40	5,52	4,30	14,72	8,69	5,37
θ_3 (°C)	6,52	8,59	21,11	5,87	13,68	14,91	12,11	6,10
θ_4 (°C)	17,52	20,63	22,05	19,81	13,89	16,37	20,46	18,10
θ_5 (°C)	20,03	20,63	-	20,37	14,77	17,73	21,14	20,27
θ_6 (°C)	20,42	21,04	-	-	16,11	19,95	-	-
θ_7 (°C)	-	-	-	-	17,56	20,18	-	-
θ_8 (°C)	-	-	-	-	19,90	-	-	-
θ_9 (°C)	-	-	-	-	20,19	-	-	-
R_1 [m ² ·K/W]	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
R_2 [m ² ·K/W]	0,19	0,44	0,44	0,13	0,05	2,35	0,32	0,17
R_3 [m ² ·K/W]	0,01	0,01	0,49	0,04	1,95	0,04	0,30	0,11
R_4 [m ² ·K/W]	1,05	1,50	0,06	1,50	0,04	0,32	0,73	1,76
R_5 [m ² ·K/W]	0,24	0,00	-	0,06	0,18	0,30	0,06	0,32
R_6 [m ² ·K/W]	0,04	0,05	-	-	0,28	0,49	-	-
R_7 [m ² ·K/W]	-	-	-	-	0,30	0,05	-	-
R_8 [m ² ·K/W]	-	-	-	-	0,49	-	-	-
R_9 [m ² ·K/W]	-	-	-	-	0,06	-	-	-

Distribución de la presión de vapor de saturación:

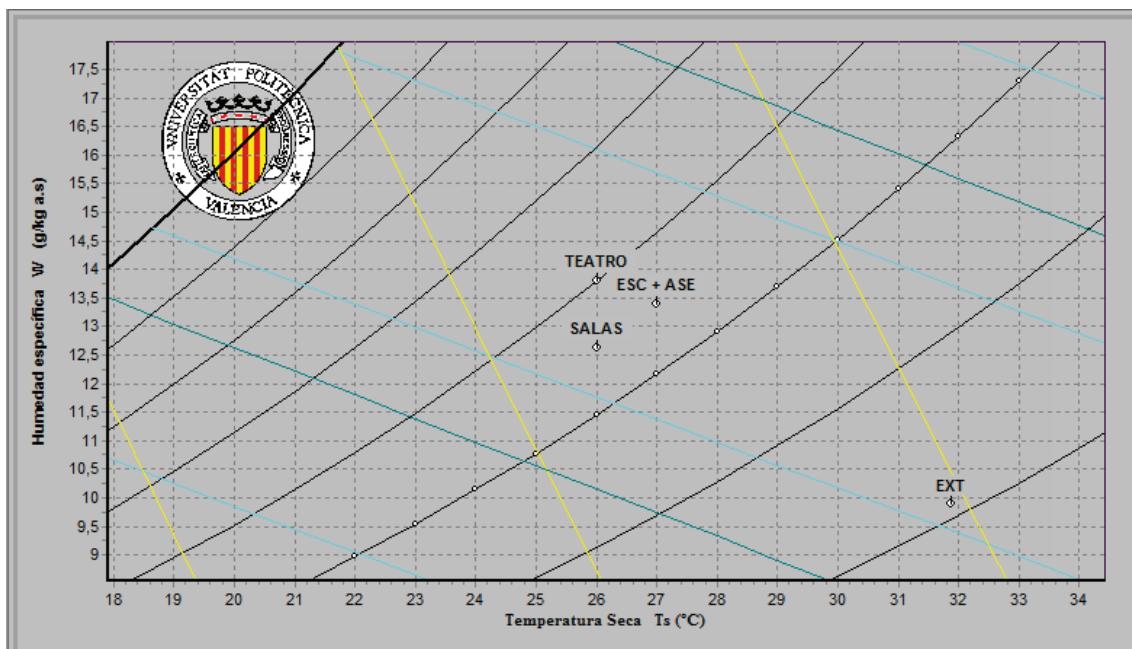
Cerramiento	Fachada	Medianera	Particiones verticales	Muro de sótano	Azotea	Tejado	Forjados entre plantas	Forjado sanitario
P_{sat1} (Pa)	834	869	965	831	816	815	875	827
P_{sat2} (Pa)	960	1109	1539	904	830	1676	1124	895
P_{sat3} (Pa)	969	1117	2507	927	1568	1698	1414	942
P_{sat4} (Pa)	2005	2434	2657	2315	1589	1864	2409	2079
P_{sat5} (Pa)	2346	2434	-	2396	1682	2032	2513	2382
P_{sat6} (Pa)	2403	2498	-	-	1834	2334	-	-
P_{sat7} (Pa)	-	-	-	-	2010	2368	-	-
P_{sat8} (Pa)	-	-	-	-	2328	-	-	-
P_{sat9} (Pa)	-	-	-	-	2370	-	-	-

Distribución de la presión de vapor:

Cerramiento	Fachada	Medianera	Particiones verticales	Muro de sótano	Azotea	Tejado	Forjados entre plantas	Forjado sanitario
P1 (Pa)	607	578	592	586	578	578	586	586
P2 (Pa)	923	590	740	676	578	592	676	676
P3 (Pa)	607	578	887	766	577	1501	766	766
P4 (Pa)	818	578	1035	856	1514	583	856	856
P5 (Pa)	848	1506	-	946	578	578	946	946
P6 (Pa)	604	578	-	-	582	577	-	-
P7 (Pa)	-	-	-	-	578	577	-	-
P8 (Pa)	-	-	-	-	577	-	-	-
P9 (Pa)	-	-	-	-	577	-	-	-
Pi (Pa)	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522
Pe (Pa)	577	577	577	577	577	577	577	577
Sd1 (m)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,30	0,10	0,10
Sd2 (m)	1,15	1,40	1,10	1,10	0,40	8,00	1,10	1,10
Sd3 (m)	0,10	0,10	2,10	2,10	0,08	500,00	2,10	2,10
Sd4 (m)	0,80	0,06	3,10	3,10	500,00	3,00	3,10	3,10
Sd5 (m)	0,90	100,00	-	4,10	0,60	0,30	4,10	4,10
Sd6 (m)	0,09	0,05	-	-	2,50	0,02	-	-
Sd7 (m)	-	-	-	-	0,30	0,05	-	-
Sd8 (m)	-	-	-	-	0,02	-	-	-
Sd9 (m)	-	-	-	-	0,06	-	-	-
μ_1	10	10	6	50000	30	30	10000	30
μ_2	10	10	10	80	10	100	10	5
μ_3	10	10	1	6	1	50000	1	10
μ_4	20	1	4	1	50000	10	1	100
μ_5	10	100000	-	4	6	1	4	10
μ_6	6	4	-	-	10	1	-	-
μ_7	-	-	-	-	1	4	-	-
μ_8	-	-	-	-	1	-	-	-
μ_9	-	-	-	-	4	-	-	-
e1 (m)	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
e2 (m)	0,12	0,14	0,14	0,30	0,04	0,08	0,30	0,01
e3 (m)	0,01	0,01	0,02	0,02	0,08	0,01	0,30	0,08
e4 (m)	0,04	0,06	0,02	0,06	0,01	0,30	0,03	0,06
e5 (m)	0,09	0,00	-	0,02	0,10	0,30	0,02	0,30
e6 (m)	0,02	0,01	-	-	0,25	0,02	-	-
e7 (m)	-	-	-	-	0,30	0,01	-	-
e8 (m)	-	-	-	-	0,02	-	-	-
e9 (m)	-	-	-	-	0,02	-	-	-

Anexo B. Condiciones de cálculo

B.1. Condiciones en verano

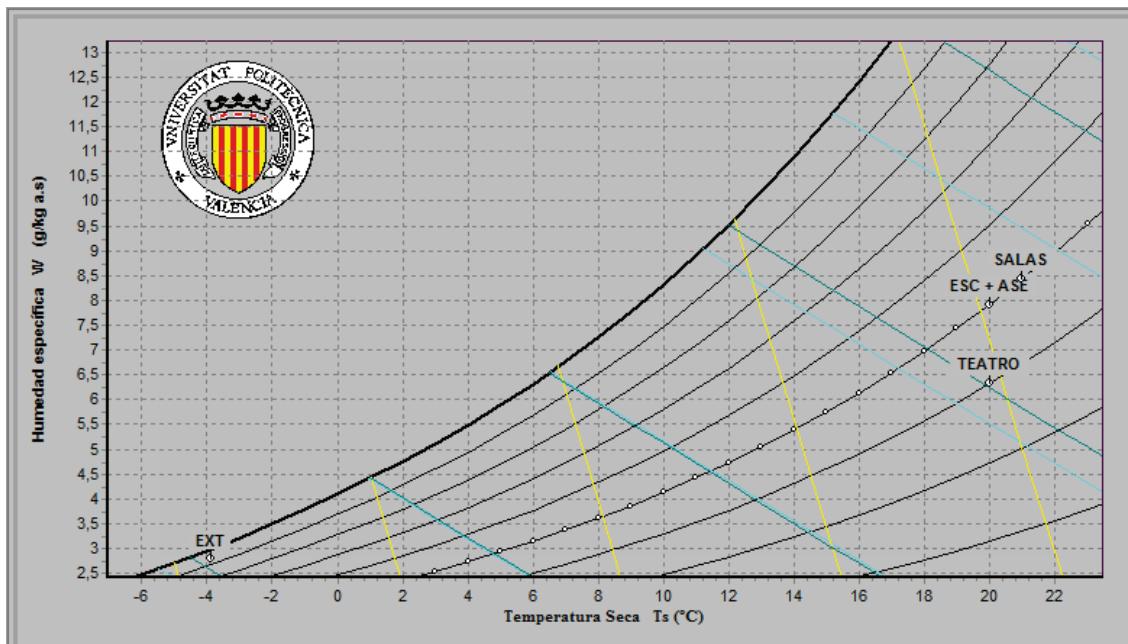


Transformaciones realizadas

Presión total = 93014 Pa equivalentes a 930 mbar correspondientes a una altitud de 716 m

Punto	Ts(°C)	Hr (%)	W(g/kg)	Th(°C)	Tr(°C)	H(kJ/kg)	Pv(Pa)	Den(kg/m3)	ve(m3/kg)	Caudal(m3/h)
EXT	31,87	30,84	9,9	19,13	12,58	57,19	1457	1,0459	0,9561	
TEATRO	26	60	13,79	20,18	17,64	61,14	2018	1,0599	0,9435	
ESC + ASE	27	55	13,4	20,19	17,19	61,17	1962	1,057	0,9461	
SALAS	26	55	12,62	19,35	16,27	58,15	1850	1,0618	0,9418	

B.2. Condiciones en invierno



Transformaciones realizadas

Presión total = 93014 Pa equivalentes a 930 mbar correspondientes a una altitud de 716 m

Punto	Ts(°C)	Hr (%)	W(g/kg)	Th(°C)	Tr(°C)	H(kJ/kg)	Pv(Pa)	Den(kg/m3)	ve(m3/kg)	Caudal(m3/h)
EXT	-3,87	94	2,79	-4,14	-4,6	3,1	416	1,1982	0,8346	
TEATRO	20	40	6,32	12,07	6	36,03	936	1,0944	0,9137	
ESC + ASE	20	50	7,92	13,56	9,27	40,09	1169	1,0916	0,9116	
SALAS	21	50	8,43	14,38	10,19	42,4	1244	1,0871	0,9199	

Anexo C. Cálculo de cargas térmicas con recuperador

C.1. Teatro

PATIO DE BUTACAS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	137,13	Vol (m ³) =	525,21	PT (Pa) =	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C) =	26	Th,int(°C) =	20,18	Φint(%) =	60	Wint(kg/kgas) = 0,01379
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%) =	1	OMA(°C) =	42,1	OMDR(°C) =	21,5	Th,ext,c(°C) = 18,6
Ts,ext(°C) =	31,87	Th,ext(°C) =	18,6	Φext(%) =	30,84	Wext(kg/kgas) = 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual =	11,9	Text,mes =	21,9	Tint = 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	22,97	0,58	Norte	3,2	0,42	6
					Total	6
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Puerta de emergencia N	3,10	0,00	3,20	100	5,87	58
					Total	58
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Zona de control	20,682	0,78	26		0	0
Recorridos	16,64	0,78	27		1	13
Aseos	40,82	0,78	27		1	32
					Total	45
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=1,72)	5,04	1,88	-10,6	3,26	10	13
Muro terreno (z=1,55)	5,97	2,28	-10,6	3,61	10	12
Muro terreno (z=3,18)	29,31	9,23	-10,6	14,28	10	45
Suelo terreno (z=2,31)	137,13	28,65	-10,6	4,4	10	-260
					Total	70
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Puerta de emergencia N	3,1	1	100	0	1	0,09
						Total 41
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado o en reposo	171,00	0,8	1	31	71	5301
					Total	5301
						12141
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	1645,56	0,75	12		1,2	1481
					Total	1481
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	1,368	29,08	0,00948	-17702	5052	
				Total	0	5052
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	1134	
					Total	1134
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	5566	21028	
Factor de calor sensible FCS=	0,79	Ratio (W/m ²)=	194	Qtot(W)=	26594	

PATIO DE BUTACAS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	137,13	Vol (m ³) =	525,21	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	12,07	Φint(%)=	40	Wint(kg/kgas)= 0,00632
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	22,97	0,58		-23,87	-319	Total -319
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)
Puerta de emergencia	3,10	0,00	3,20	100	-23,87	-237
					Total	-237
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Zona de control	20,682	0,78	20		0	0
Escaleras PS PB	16,64	0,78	20		0	0
Aseos	40,82	0,78	20		0	0
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=1,72)	5,04	1,88	-10,6	3,26	-8,9	-49
Muro terreno (z=1,55)	5,97	2,28	-10,6	3,61	-8,9	-56
Muro terreno (z=3,18)	29,31	9,23	-10,6	14,28	-8,9	-225
Suelo terreno (z=2,31)	137,13	28,65	-10,6	4,4	-8,9	-343
					Total	-673
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	1,368	7,58	0,00279	-14499	-20387	
				Total	0	-20387
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	0	-22696
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-166	Qtot(W)=	-22696	

ESCENARIO PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	76,07	Vol (m ³) =	395,56	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	20,18	Φint(%)=	60	Wint(kg/kgas)=
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)=
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)=
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint=
						22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	8,4	0,58	Norte	3,2	0,42	2
Fachada	4,97	0,58	Sureste	8,4	5,62	16
					Total	18
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Almacén	25,35	0,78	28,935	2,935	58	
Aseos	10,79	0,78	28,935	2,935	25	
				Total	83	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=3,18)	28	8,82	-10,6	11,63	10	23
Muro terreno (z=4,90)	52,49	14,06	-10,6	14,06	10	-8
Suelo terreno (z=2,31)	76,07	16,39	-10,6	16,39	10	-10
				Total	23	
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Total
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Ligero	8,00	10	1	121	89	968
					Total	968
						712
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	912,84	0,75	12	1,2	822	
				Total	822	
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
				Total	0	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,064	29,0776	0,00948	-828	236	
				Total	0	236
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	114	
				Total	114	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	1016	2107	
Factor de calor sensible FCS=	0,67	Ratio (W/m ²)=	41	Qtot(W)=	3124	

ESCENARIO PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	76,07	Vol (m ³) =	395,56	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	12,07	Φint(%)=	40	Wint(kg/kgas)= 0,00632
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	13,37	0,58		-23,87	-186	
					Total	-186
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Almacén	25,35	0,78	15		-5	-99
Aseos	10,79	0,78	20		0	0
					Total	-99
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int-m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=3,18)	28	8,82	-10,6	11,63	-8,9	-197
Muro terreno (z=4,90)	52,49	14,06	-10,6	14,06	-8,9	-274
Suelo terreno (z=2,31)	76,07	16,39	-10,6	16,39	-8,9	-320
					Total	-791
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,064	7,5813	0,00279	-678	-954	
				Total	0	-954
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	0	-2130
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-28	Qtot(W)=	-2130	

ZONA DE CONTROL, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	5,74	Vol (m ³) =	21,98	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	20,18	Φint(%)=	60	Wint(kg/kgas)= 0,01379
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	11,11	0,58	Norte	3,2	0,42	3
Fachada	4,1	0,58	Suroeste	6,4	3,62	9
					Total	11
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 3 Norte	0,2	2,8	2	15	5,87	3
					Total	3
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Patio de butacas	20,682	0,78	26	0	0	
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=1,55)	2,79	1,07	-10,6	2,24	10	11
Muro terreno (z=1,55)	6,4	2,45	-10,6	3,8	10	12
Muro terreno (z=1,72)	1,36	0,51	-10,6	1,83	10	13
Suelo terreno (z=2,31)	5,74	0,83	-10,6	1,15	10	3
					Total	39
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Ventana 3 Norte	0,2	1	15	0,75	1	0,65
					Total	19
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W)	
Sentado trabajo muy ligero	3,00	2	1	46	78	
					Total	138
						234
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	68,88	0,75	12		1,2	62
					Total	62
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Equipo de control	200,9	0,9	35	100	0	181
					Total	181
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,0375	29,0776	0,00948		-485	138
					Total	0
						138
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	41	
					Total	41
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	145	765
Factor de calor sensible FCS=	0,84	Ratio (W/m ²)=	159	Qtotatal(W)=	910	

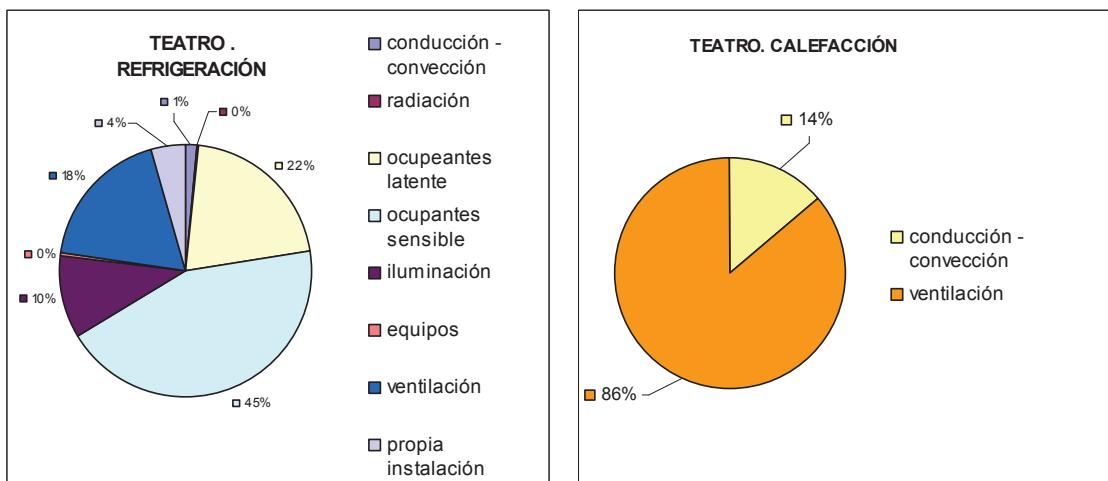
ZONA DE CONTROL, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	5,74	Vol (m ³) =	21,98	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	12,07	Φint(%)=	40	Wint(kg/kgas)= 0,00632
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	15,21	0,58		-23,87		-211
				Total		-211
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 3 Norte	0,2	2,8	2	15	-23,87	-13
				Total		-13
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Patio de butacas	20,682	0,78	20		0	0
				Total		0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Muro terreno (z=1,55)	2,79	1,07	-10,6	2,24	-8,9	-31
Muro terreno (z=1,55)	6,4	2,45	-10,6	3,8	-8,9	-60
Muro terreno (z=1,72)	1,36	0,51	-10,6	1,83	-8,9	-22
Suelo terreno (z=2,31)	5,74	0,83	-10,6	1,15	-8,9	-19
				Total		-132
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,0375	7,5813	0,00279		-397	-559
				Total		0 -559
TOTAL						
Seguridad (%)			Qlat(W)		Qsen(W)	
5			Sumatorio total		0	-960
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-167	Qtot(W)=	-960	

PALCOS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	60,88	Vol (m ³) =	194,82	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	20,18	Φint(%)=	60	Wint(kg/kgas)= 0,01379
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	73,42	0,58	Norte	3,2	0,42	18
Fachada	5,76	0,58	Suroeste	6,4	3,62	12
					Total	30
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	4,08	0,78	27	1	3	
Vestíbulo de independ.	24,52	0,78	27	1	19	
Aseos P1	3,9	0,78	28,935	2,935	9	
					Total	31
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado o en reposo	43,00	1,4	1	31	71	1333
					Total	1333
						3053
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescentes con reactancia	730,56	0,75	12	1,2	658	
					Total	658
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,344	29,0776	0,00948	-4451	1270	
				Total	0	1270
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	303	
					Total	303
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	1400	5612	
Factor de calor sensible FCS=	0,80	Ratio (W/m ²)=	115	Qttotal(W)=	7012	

PALCOS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	60,88	Vol (m ³) =	194,82	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	12,07	Φint(%)=	40	Wint(kg/kgas)= 0,00632
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	79,18	0,58		-23,87	-1099	
					Total	-1099
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	4,08	0,78	20	0	0	
Vestíbulo de independ.	24,52	0,78	20	0	0	
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,344	7,5813	0,00279	-3646	-5126	
				Total	0	-5126
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	0	-6537
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-83	Qtotal(W)=	-6537	

ESCENARIO PB, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	76,07	Vol (m ³) =	177,24	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	20,18	Φint(%)=	60	Wint(kg/kgas)= 0,01379
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	15,79	0,58	Norte	3,2	0,42	4
Fachada	24,81	0,58	Sureste	8,4	5,62	81
					Total	85
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Zaguán de ingreso	9,553	0,78	27	1	7	
Recorridos	6,23275	0,78	27	1	5	
				Total	12	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
					Total	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
						0
					Total	0
						0
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	912,84	0,75	12	1,2	822	
				Total	822	
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
				Total	0	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0	29,0776	0,00948	0,00	0,00	
				Total	0,00	0,00
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	55	
				Total	55	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	0	1023
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	13	Qtotatal(W)=	1023	

ESCENARIO PB, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	76,07	Vol (m ³) =	177,24	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	12,07	Φint(%)=	40	Wint(kg/kgas)= 0,00632
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	40,6	0,58		-23,87	-563	
				Total	-563	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					0	0
				Total	0	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Zaguán de ingreso	9,553	0,78	20	0	0	
Recorridos	6,23275	0,78	20	0	0	
				Total	0	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int-m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
					0	
				Total	0	
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0	7,5813	0,00279	0	0	
				Total	0	0
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-592	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-8	Qtotal(W)=	-592	



C.2. Escaleras

VESTÍBULO PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	24,13	Vol (m ³) =	92,42	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)=
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)= 1	OMA(°C)= 42,1	OMDR(°C)= 21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6			
Ts,ext(°C)= 31,87	Th,ext(°C)= 18,6	Φext(%)= 30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948			
Ts,medias(°C) ----->	Text,anual= 11,9	Text,mes= 21,9	Tint= 22,5			
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)= -4,45	ΔText(°C)= 2,67	ΔTint(°C)= -2				
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	10,47	0,58	Norte	3,2	-0,58	-4
					Total	0
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Medianera parte antigua	9,72	0,44	29,44	2,44	10	
Patio de butacas	16,64	0,78	26	-1	-13	
					Total	10
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	24,13	4,96	-10,6	1,92	10	-33
Muro terreno (z=1,55)	7,13	2,73	-10,6	4,11	10	12
					Total	12
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	12,00	2	0,5	129	98	774
					Total	774
						588
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescentes con reactancia	144,78	0,75	6		1,2	130
					Total	130
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,096	29,34	0,00948		-1130	269
					Total	0
						269
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	61	
					Total	61
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	813	1124	
Factor de calor sensible FCS=	0,58	Ratio (W/m ²)=	80	Qtot(W)=	1937	

VESTÍBULO PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	24,13	Vol (m ³) =	92,42	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	10,47	0,58		-23,87		-145
					Total	-145
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Medianera parte antigua	9,72	0,44	15		-5	-21
Patio de butacas	16,64	0,78	20		0	0
					Total	-21
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	24,13	4,96	-10,6	1,92	-8,9	-70
Muro terreno (z=1,55)	7,13	2,73	-10,6	4,11	-8,9	-66
					Total	-135
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,096	8,98	0,00279		0	-1269
				Total	0	-1269
TOTAL						
Seguridad (%)					Qlat(W)	Qsen(W)
5				Sumatorio total	0	-1649
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-68	Qtot(W)=	-1649	

RECORRIDOS PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	10,16	Vol (m ³) =	52,83	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
						0
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Medianera parte antigua	60,7568	0,44	29,435		2,435	148
Patio de butacas	16,64	0,78	26		-1	-17
Aseo masculino	27	0,78	29,435		2,435	66
Aseo femenino	27	0,78	29,435		2,435	66
Aseo minusválidos	27	0,78	29,435		2,435	66
Hueco ascensor	11,57	0,78	29,435		2,435	28
						Total 373
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	10,16	1,37	-10,6	2,31	10	9
						Total 9
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
						Total 0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	3,00	4	0,5	129	98	194
					Total	194
						147
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescentes con reactancia	60,96	0,75	6		1,2	55
					Total	55
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,024	29,34		0,00948	-282	67
					Total	0
						67
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	39	
					Total	39
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	203	725
Factor de calor sensible FCS=						
	0,78	Ratio (W/m ²)=	91	Qtot(W)=	928	

RECORRIDOS PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	10,16	Vol (m ³) =	52,83	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
					0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Medianera parte antigua	60,7568	0,44	15		-5	-133
Paito de butacas	16,64	0,78	20		0	0
Aseo masculino	31,85	0,78	20		0	0
Aseo femenino	15,34	0,78	20		0	0
Aseo minusválidos	7,8	0,78	20		0	0
Hueco ascensor	11,57	0,78	15		-5	-45
					Total	-178
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	10,16	1,37	-10,6	2,31	-8,9	-35
					Total	-35
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,024	8,98	0,00279	0	-317	
				Total	0	-317
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-557	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-54,84	Qtot(W)=	-557	

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA PB, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	7,12	Vol (m ³) =	16,59	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	10,37	0,58	Sureste	8,4	4,62	51
					Total	51
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Medianera parte antigua	3,73	0,44	29,435	2,435	4	
Recorridos	10,3685	0,78	27	0	0	
Palcos	24,52	0,78	26	-1	-19	
Almacén	7,12	0,78	29,435	2,435	13	
				Total	17	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
					Total	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	4,00	2	0,5	129	98	258
					Total	258
						196
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	42,72	0,75	6	1,2	38	
				Total	38	
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
				Total	0	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,032	29,34	0,00948	-377	90	
				Total	0	90
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	24	
				Total	24	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	271	437	
Factor de calor sensible FCS=	0,62	Ratio (W/m ²)=	99	Qttotal(W)=	707	

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA PB, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	7,12	Vol (m ³) =	16,59	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	10,37	0,58		-23,87		-144
					Total	-144
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Medianera parte antigua	3,73	0,44	15		-5	-8
Recorridos	10,3685	0,78	20		0	0
Palcos	24,52	0,78	20		0	0
Almacén	7,12	0,62	15		-5	-22
					Total	-30
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)		Qsen(W)
IDA 3	0,032	8,98	0,00279	0		-423
				Total	0	-423
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5			Sumatorio total	0		-627
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m2)=	-88	Qtot(W)=		-627

RECORRIDOS PB, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	28,41	Vol (m ³) =	66,2	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
						0
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Medianera parte antigua	31,11	0,44	29,435		2,435	33
Vestíbulo de independ.	10,3685	0,78	27		0	0
Palcos	4,08	0,78	26		-1	-3
Hueco ascensor	4,427	0,78	29,435		2,435	8
Aseos PS	19,62	0,78	29,435		2,435	37
					Total	79
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	7,00	4	0,5	129	98	452
					Total	452
						343
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	170,46	0,75	6		1,2	153
					Total	153
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,056	29,34		0,00948	-659	157
					Total	0
						157
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	44	
					Total	44
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	474	815
Factor de calor sensible FCS=	0,63	Ratio (W/m ²)=	45	Qtot(W)=	1289	

RECORRIDOS PB, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	28,41	Vol (m ³) =	66,2	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
					0	
					Total	0
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					0	
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Medianera parte antigua	31,11	0,44	15	-5	-68	
Vestíbulo de independ.	10,3685	0,78	20	0	0	
Palcos	4,08	0,78	20	0	0	
Hueco ascensor	4,427	0,78	15	-5	-17	
					Total	-85
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
					0	
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,056	8,98	0,00279	0	-740	
					Total	-740
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-867	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m2)=	-31	Qtot(W)=	-867	

ZONA CONSERJE, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	3,22	Vol (m ³) =	7,5	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	7,03	0,58	Sureste	8,4	4,62	19
					Total	19
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Medianera parte antigua	5	0,44	29,435	2,435	5	
Almacén	3,22	0,78	29,435	2,435	6	
					Total	11
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
					Total	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Qsen(W)
						0
					Total	0
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	1,00	3	1	129	98	129
					Total	98
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	38,64	0,75	12		1,2	35
					Total	35
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Oficinas	48,3	0,75	15	100	0	48
					Total	48
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,0125	29,34	0,00948		-147	35
					Total	35
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	15	
					Total	15
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	135	274
Factor de calor sensible FCS=	0,67	Ratio (W/m ²)=	127	Qtotal(W)=	410	

ZONA CONSERJE, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	3,22	Vol (m ³) =	7,5	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	7,03	0,58		-23,87	-98	
					Total	-98
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Medianera parte antigua	5	0,44	15	-5	-11	
Almacén	3,22	0,78	15	-5	-13	
					Total	-23
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
						0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 2	0,0125	8,98	0,00279	0	-165	
				Total	0	-165
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-301	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-93	Qtotal(W)=	-301	

ZAGUÁN DE INGRESO, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	9,85	Vol (m ³) =	22,95	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	5,93	0,58	Sureste	8,4	4,62	16
					Total	16
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Puerta principal	5,93	5,7	2,2	90	4,87	74
					Total	74
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Escenario	9,553	0,78	26		-1	-7
Hueco ascensor	4,194	0,78	29,435		2,435	8
Aseos P1	5,24	0,78	29,435		2,435	10
					Total	18
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	Qsen(W)
Puerta principal (SE)	5,93	1	90	0,85	1	0,14
						Total 121
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	5	2	0,5	129	98	323
					Total	245
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	59,1	0,75	6		1,2	53
					Total	53
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
	0				0	0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,04	29,34		0,00948	-471	112
					Total	0
Propia instalación						
Tipo					Porcentaje(%)	Qsen(W)
					6	38
					Total	38
TOTAL						
Seguridad (%)					Qlat(W)	Qsen(W)
5				Sumatorio total	339	711
Factor de calor sensible FCS=	0,68	Ratio (W/m ²)=	107	Qttotal(W)=	1050	

RECORRIDOS P1, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	39,24	Vol (m ³) =	123,61	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	3,15	0,58	Norte	3,2	-0,58	-1
Fachada	10,4	0,58	Sureste	8,4	4,62	28
Azotea	21,25	0,28	Sombra	1,3	-2,48	-15
					Total	28
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 5 Sureste	8,0325	2,8	2	15	4,87	105
					Total	105
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Despacho 2	4,19375	0,78	26	-1	-3	
Sala multiusos	47,32875	0,78	26	-1	-37	
Aseo masculino	13,42	0,78	27	0	0	
Aseo femenino	13,42	0,78	27	0	0	
Aseo minusválidos	5,0325	0,78	27	0	0	
Hueco ascensor	17,955	0,78	29,435	2,435	34	
Medianera parte antigua	41,7375	0,44	29,435	2,435	45	
					Total	79
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Ventana 5 Sureste	8,0325	1	15	0,75	1	0,65
						Total
						762
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	10	4	0,5	129	98	645
					Total	645
						490
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	235,44	0,75	6	1,2	212	
					Total	212
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
	0				0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,08	29,34	0,00948	-942	224	
					Total	224
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	114	
					Total	114
TOTAL						
Seguridad (%)	5			Qlat(W)	Qsen(W)	
				Sumatorio total	677	2114
Factor de calor sensible FCS=	0,76	Ratio (W/m ²)=	71	Qtotall(W)=	2792	

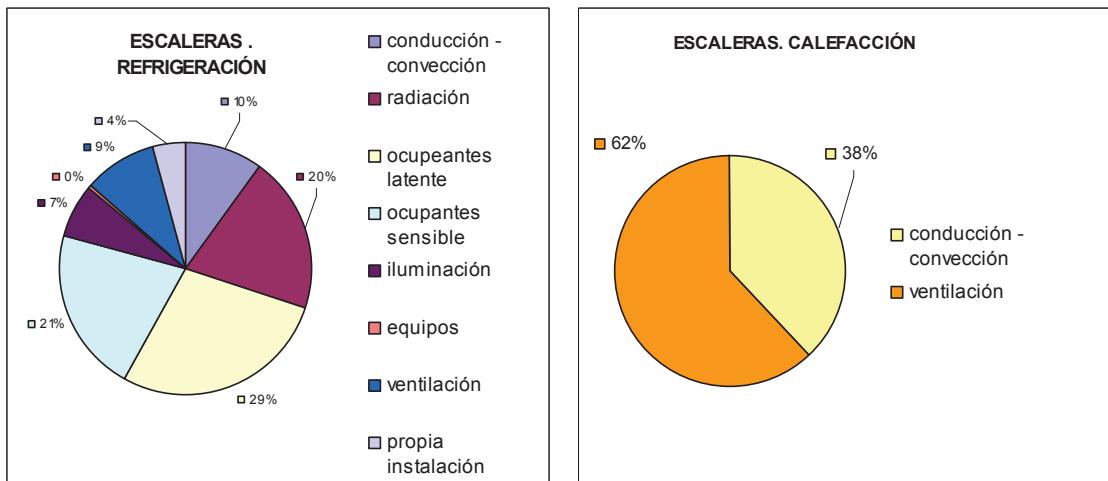
RECORRIDOS P1, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	39,24	Vol (m ³) =	123,61	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	13,55	0,58		-23,87		-188
Azotea	21,25	0,29		-23,87		-145
				Total		-333
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					-23,87	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Despacho 2	4,19375	0,78	21		1	3
Sala multiusos	47,32875	0,78	21		1	37
Aseo masculino	13,42	0,78	20		0	0
Aseo femenino	13,42	0,78	20		0	0
Aseo minusválidos	5,0325	0,78	20		0	0
Hueco ascensor	17,955	0,78	15		-5	-70
Medianera parte antigua	41,7375	0,44	15		-5	-92
				Total		-121
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)		Qsen(W)
IDA 3	0,08	8,98	0,00279	0		-1058
				Total	0	-1058
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5			Sumatorio total	0		-1587
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-40	Qtot(W)=		-1587

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA P2, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	2,45	Vol (m ³) =	7,72	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	2,26	0,58	Sureste	8,4	4,62	6
Tejado	2,45	0,26	Este 30°	9,1	5,32	3
					Total	10
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 10 Sureste	3,248	2,8	2	15	4,87	42
					Total	42
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Biblioteca P2	5,355	0,78	26	-1	-4	
Medianera parte antigua	5,355	0,44	29,435	2,435	6	
Hueco ascensor	6,4575	0,78	29,435	2,435	12	
					Total	18
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	Qsen(W)
Ventana 10 Sureste	3,248	1	15	0,75	1	0,65
						Total
						308
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
De pie trab. Moderado	2	1	0,75	129	98	194
					Total	147
						147
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	29,4	0,75	12	1,2	26	
					Total	26
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
	0				0	0
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,016	29,34	0,00948	-188	45	
				Total	0	45
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	36	
					Total	36
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	203	664
Factor de calor sensible FCS=	0,77	Ratio (W/m ²)=	354	Qttotal(W)=	867	

VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA P2, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	2,45	Vol (m ³) =	7,72	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	2,26	0,58		-23,87		-31
Tejado	2,45	0,27		-23,87		-16
				Total		-47
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 10 Sureste	3,248	2,8	2	15	-23,87	-208
					Total	-208
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Biblioteca P2	5,355	0,78	21		1	4
Medianera parte antigua	5,355	0,44	15		-5	-12
Hueco ascensor	6,4575	0,78	15		-5	-25
				Total		-37
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)		Qsen(W)
IDA 3	0,016	8,98	0,00279	0		-212
				Total		-212
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5			Sumatorio total	0		-528
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-216	Qtot(W)=		-528

RECORRIDOS P2, REFRIGERACIÓN							
Sup (m ²) =	11,5	Vol (m ³) =	36,23	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:	
Condiciones interiores de proyecto							
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134	
Condiciones exteriores de proyecto							
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6	
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948	
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5	
Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2		
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	11,11	0,58	Norte	3,2	-0,58	-4	
Azotea	19,41	0,28	Sombra	1,3	-2,48	-13	
					Total	0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
Ventana 11 Norte	2,024	2,8	2	15	4,87	26	
Ventana 12 Norte	9,085	2,8	2	15	4,87	119	
					Total	145	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)		
Biblioteca P2	47,25	0,78	26	-1	-37		
Hueco ascensor	6,4575	0,78	29,435	2,435	12		
					Total	12	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
			-10,6		10	0	
					Total	0	
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH	Qsen(W)
Ventana 11 Norte	2,024	1	15	0,75	1	0,65	192
Ventana 12 Norte	9,085	1	15	0,75	1	0,65	862
						Total	1054,24
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	Qsen(W)
De pie trab. Moderado	3	4	0,5	129	98	194	147
					Total	194	147
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)		
Fluorescente con reactancia	69	0,75	6	1,2	62		
					Total	62	
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
	0				0	0	
					Total	0	
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)		
IDA 3	0,024	29,34	0,00948	-282	67		
					Total	67	
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	89		
					Total	89	
TOTAL							
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)		
5				Sumatorio total	203	1656	
Factor de calor sensible FCS=	0,89	Ratio (W/m ²)=	162	Qtotatal(W)=	1859		

RECORRIDOS P2, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	11,5	Vol (m ³) =	36,23	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,1	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	11,11	0,58		-23,87		-154
Azotea	19,41	0,29		-23,87		-132
					Total	-286
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 11 Norte	2,024	2,8	2	15	-23,87	-129
Ventana 12 Norte	9,085	2,8	2	15	-23,87	-581
					Total	-711
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Biblioteca P2	47,25	0,78	21		1	37
Hueco ascensor	6,4575	0,78	15		-5	-25
					Total	12
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,024	8,98	0,00279	0	0	-317
				Total	0	-317
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	0	-1368
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-119	Qtot(W)=	-1368	



C.3. Aseos

ASEO MASCULINO PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	7,71	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)= 1	OMA(°C)= 42,1	OMDR(°C)= 21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6			
Ts,ext(°C)= 31,87	Th,ext(°C)= 18,6	Φext(%)= 30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948			
Ts,medias(°C) ----->	Text,anual= 11,9	Text,mes= 21,9	Tint= 22,5			
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)= -4,45	ΔText(°C)= 2,67	ΔTint(°C)= -2				
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Total 0 Qsen(W)
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Total 0 Qsen(W)
Recorridos	31,85	0,78	27		0	0
Aseo femenino	15,34	0,78	27		0	0
Patio de butacas	16,51	0,78	26		-1	-13
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	7,71	1,35	-10,6	1,04	10	-4
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Total 0 Qsen(W)
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W) Qsen(W)
Sentado trabajo muy ligero	3	3	0,75	46	78	104 176
					Total	104 176
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescentes con reactancia	46,26	0,75	6		1,2	42
					Total	42
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					Total	0 0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,024	29,34		0,00948	-282	67
					Total	0 67
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	17	
					Total	17
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	109	317
Factor de calor sensible FCS=	0,74	Ratio (W/m ²)=	55	Qtot(W)=	425	

ASEO MASCULINO PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	7,71	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
					0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					Total 0	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Recorridos	31,85	0,78	20		0	0
Aseo femenino	15,34	0,78	20		0	0
Patio de butacas	16,51	0,78	20		0	0
					Total 0	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	7,71	1,35	-10,6	1,04	-8,9	-24
					Total -24	-24
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,024	8,98	0,00279	0	-317	
				Total 0	-317	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-358	
Factor de calor sensible FCS=						
	1,00	Ratio (W/m ²)=	-46	Qtot(W)=	-358	

ASEO FEMENINO PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	7,71	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Total Qsen(W)
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Total Qsen(W)
Recorridos	31,85	0,78	27		0	0
Aseo masculino	15,34	0,78	27		0	0
Patio de butacas	16,51	0,78	26		-1	-13
Aseo minusválidos	15,34	0,78	27		0	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	7,71	1,35	-10,6	1,04	10	-4
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Total Qsen(W)
						0
Occupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	3	3	0,75	46	78	104
					Total	176
						176
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescentes con reactancia	46,26	0,75	6		1,2	42
					Total	42
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					Total	0
						0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,024	29,34		0,00948	-282	67
					Total	67
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	17	
					Total	17
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	109	317
Factor de calor sensible FCS=	0,74	Ratio (W/m ²)=	55	Qttotal(W)=	425	

ASEO FEMENINO PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	7,71	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
					0	
					Total	0
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					0	
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	15,34	0,78	20	0	0	
Aseo masculino	15,34	0,78	20	0	0	
Aseo minusválidos	15,34	0,78	20	0	0	
Patio de butacas	16,51	0,78	20	0	0	
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	7,71	1,35	-10,6	1,04	-8,9	-24
					Total	-24
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,024	8,98	0,00279	0	-317	
				Total	0	-317
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	0	-358
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-46	Qttotal(W)=	-358	

ASEO MINUSVÁLIDOS PS, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	4,2	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Total Qsen(W)
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Total Qsen(W)
Recorridos	7,8	0,78	27		0	0
Aseo femenino	15,34	0,78	27		0	0
Escenario	8,58	0,78	26		-1	-7
Almacén	15,34	0,78	29,435		2,435	29
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	4,2	1,35	-10,6	1,04	10	-4
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
						Total Qsen(W)
						0
Occupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	1	3	0,75	46	78	35 59
					Total	35 59
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescentes con reactancia	25,2	0,75	6		1,2	23
					Total	23
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
					Total	0 0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 3	0,008	29,34		0,00948	-94	22
					Total	0 22
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	8	
					Total	8
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	36	148
Factor de calor sensible FCS=	0,80	Ratio (W/m ²)=	44	Qttotal(W)=	184	

ASEO MINUSVÁLIDOS PS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	4,2	Vol (m ³) =	40,09	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
					0	
				Total	0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					0	
				Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	7,8	0,78	20	0	0	
Aseo femenino	15,34	0,78	20	0	0	
Escenario	8,58	0,78	20	0	0	
Almacén	15,34	0,78	15	-5	-60	
				Total	-60	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
Suelo terreno (z=2,31)	4,2	1,35	-10,6	1,04	-8,9	-24
				Total	-24	
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,008	8,98	0,00279	0	-106	
				Total	0	-106
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-198	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-47	Qtot(W)=	-198	

ASEO MASCULINO P1, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	3,9	Vol (m ³) =	11,9	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5

Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2		
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,94	0,58	Norte	3,2	-0,58	-2	
Azotea	3,9	0,29	Sombra	1,3	-2,48	-3	
					Total	0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
					Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)		
Recorridos	13,42	0,78	27	0	0		
Despacho 2	8,0825	0,78	26	-1	-6		
				Total	0		
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
					Total	0	
					Total	0	
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH	Qsen(W)
						Total	0
						Total	0
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	Qsen(W)
Sentado trabajo muy ligero	2	2	0,75	46	78	69	117
					Total	69	117
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)		
Fluorescentes con reactancia	23,4	0,75	6	1,2	21		
				Total	21		
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
					Total	0	0
					Total	0	0
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)		
IDA 3	0,016	29,34	0,00948	-188	45		
				Total	0	45	
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	11		
				Total	11		
TOTAL							
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)		
5				Sumatorio total	72	204	

Factor de calor sensible FCS=	0,74	Ratio (W/m2)=	71	Qttotal(W)=	276
-------------------------------	------	---------------	----	-------------	-----

ASEO MASCULINO P1, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	3,9	Vol (m ³) =	11,9	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,94	0,58		-23,87	-69	
Azotea	3,9	0,29		-23,87	-27	
				Total	-95	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					-23,87	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	13,42	0,78	20	0	0	
Despacho 2	8,0825	0,78	21	1	6	
				Total	6	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,016	8,98	0,00279	0	-212	
				Total	0	-212
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-315	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-81	Qttotal(W)=	-315	

ASEO FEMENINO P1, REFRIGERACIÓN							
Sup (m ²) =	3,9	Vol (m ³) =	11,9	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:	
Condiciones interiores de proyecto							
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134	
Condiciones exteriores de proyecto							
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6	
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948	
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5	
Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2		
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,94	0,58	Norte	3,2	-0,58	-2	
Azotea	3,9	0,29	Sombra	1,3	-2,48	-3	
					Total	0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
						0	
					Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)		
Recorridos	13,42	0,78	27	0	0		
Aseo minusválidos	8,0825	0,78	27	0	0		
					Total	0	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
						0	
					Total	0	
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH	
						Qsen(W)	
						0	
						Total	0
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	
Sentado trabajo muy ligero	2	2	0,75	46	78	69	
					Total	117	
						117	
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)		
Fluorescentes con reactancia	23,4	0,75	6	1,2	21		
					Total	21	
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
					0	0	
					Total	0	
						0	
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)		
IDA 3	0,016	29,34	0,00948	-188	45		
					Total	45	
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	11		
					Total	11	
TOTAL							
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)		
5				Sumatorio total	72	204	
Factor de calor sensible FCS=	0,74	Ratio (W/m ²)=	71	Qtotatal(W)=	276		

ASEO FEMENINO P1, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	3,9	Vol (m ³) =	11,9	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,94	0,58		-23,87	-69	
Azotea	3,9	0,29		-23,87	-27	
				Total	-95	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					-23,87	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	13,42	0,78	20	0	0	
Aseo minusválidos	8,0825	0,78	20	0	0	
				Total	0	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
					Total	0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,016	8,98	0,00279	0	-212	
				Total	0	-212
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-322	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-83	Qtotall(W)=	-322	

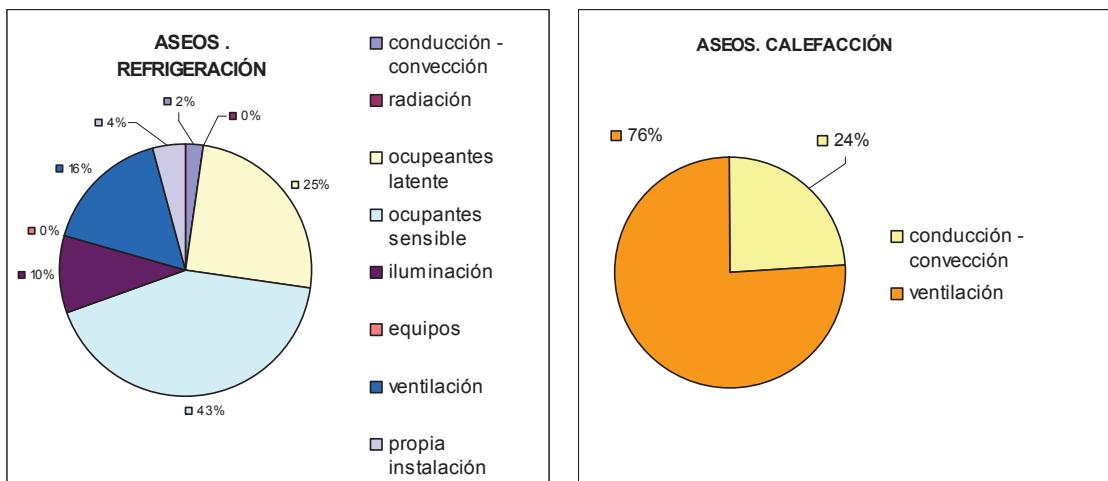
ASEO MINUSVÁLIDOS P1, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	3,75	Vol (m ³) =	11,44	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	27	Th,int(°C)=	20,19	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,0134
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5

Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-2		
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,58	0,58	Norte	3,2	-0,58	-2	
Azotea	3,75	0,29	Sombra	1,3	-2,48	-3	
					Total	0	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
					Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	5,0325	0,78	27		0	0	
Aseo femenino	13,42	0,78	27		0	0	
Medianera parte antigua	8,0825	0,44	29,435		2,435	9	
					Total	9	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
					Total	0	
					Total	0	
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	ff,acc	FSH	Qsen(W)
						Total	0
						Total	0
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	Qsen(W)
Sentado trabajo muy ligero	1	3	0,75	46	78	35	59
					Total	35	59
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)	
Fluorescentes con reactancia	22,5	0,75	6		1,2	20	
					Total	20	
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
					0	0	
					Total	0	0
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)		Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,008	29,34		0,00948	-94	22	
					Total	0	22
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	7		
					Total	7	
TOTAL							
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)		
5				Sumatorio total	36	122	

Factor de calor sensible FCS=	0,77	Ratio (W/m ²)=	42	Qttotal(W)=	158
-------------------------------	------	----------------------------	----	-------------	-----

ASEO MINUSVÁLIDOS P1, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	3,75	Vol (m ³) =	11,44	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	20	Th,int(°C)=	13,56	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00792
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	4,58	0,58		-23,87	-64	
Azotea	3,75	0,29		-23,87	-26	
				Total	-89	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					-23,87	0
				Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	5,0325	0,78	20	0	0	
Aseo femenino	8,0825	0,78	20	0	0	
Medianera parte antigua	8,0825	0,44	15	-5	-18	
				Total	0	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total	0	
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 3	0,008	8,98	0,00279	0	-106	
				Total	0	-106
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	0	-205

Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-55	Qtot(W)=	-205
-------------------------------	------	----------------------------	-----	----------	------



C.4. Salas

SALA MULTIUSOS, REFRIGERACIÓN							
Sup (m ²) =	143,53	Vol (m ³) =	452,12	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:	
Condiciones interiores de proyecto							
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262	
Condiciones exteriores de proyecto							
Percentil(%)= 1	OMA(°C)= 42,1	OMDR(°C)= 21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6				
Ts,ext(°C)= 31,87	Th,ext(°C)= 18,6	Φext(%)= 30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948				
Ts,medias(°C) ----->	Text,anual= 11,9	Text,mes= 21,9	Tint= 22,5				
Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)= -4,45	ΔText(°C)= 2,67	ΔTint(°C)= -1					
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	11,14	0,58	Norte	3,2	0,42	3	
Fachada	6,96	0,58	Sureste	8,4	5,62	23	
					Total	25	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
Ventanas 2 Norte	11,136	2,8	2	15	5,87	175	
Ventanas 2 Sureste	6,96	2,8	2	15	5,87	109	
					Total	285	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)		
Recorridos	47,32875	0,78	27	1	37		
Despacho 1	14,945	0,78	26	0	0		
Despacho 2	14,945	0,78	26	0	0		
					Total	37	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
			-10,6		10	0	
						Total	0
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH	
Ventanas 2 Norte	11,136	1	15	0,75	1	0,65	
Ventanas 2 Sureste	6,96	1	15	0,75	1	0,65	
						Total	1717
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	
Sentado trabajo muy ligero	29	5	0,75	46	78	1001	
					Total	1001	
						1697	
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)		
Fluorescente con reactancia	1722,36	0,75	12	1,2	1550		
					Total	1550	
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
Docencia	1435,3	0,75	10	100	0	1076	
					Total	0	
						1076	
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)		
IDA 2	0,3625	29,34	0,00948	-3417	1451		
					Total	0	
						1451	
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	470		
					Total	470	
TOTAL							
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)		
5				Sumatorio total	1051	8724	
Factor de calor sensible FCS=	0,89	Ratio (W/m ²)=	68,10	Qtot(W)=	9774,51		

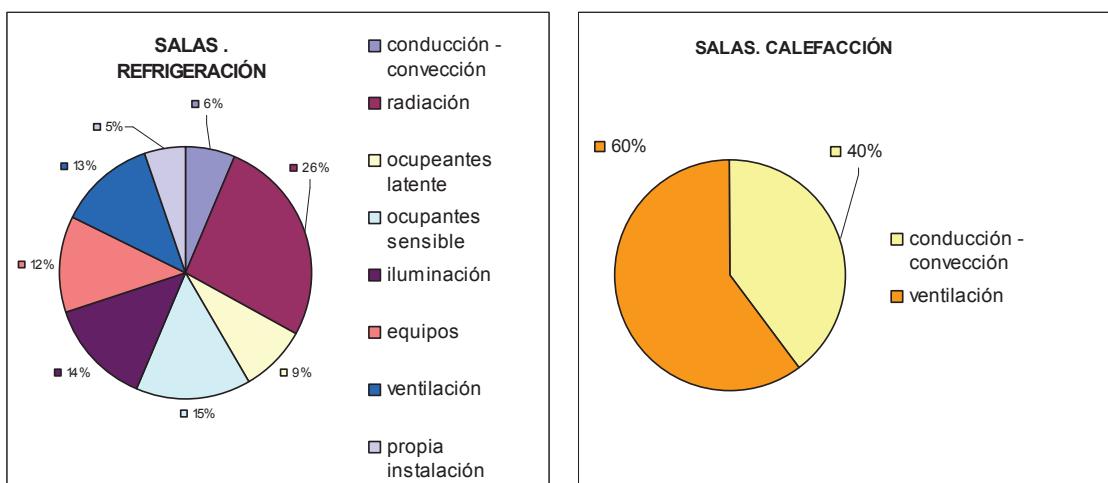
SALA MULTIUSOS, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	143,53	Vol (m ³) =	452,12	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)	
Fachada	18,1	0,58		-24,87	-262	
					Total	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventanas 2 Norte	11,136	2,8	2	15	-24,87	-742
Ventanas 2 Sureste	6,96	2,8	2	15	-24,87	-464
					Total	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Recorridos	47,32875	0,78	20		-1	-37
Despacho 1	14,945	0,78	21		0	0
Despacho 2	14,945	0,78	21		0	0
					Total	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
					Total	
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,3625	8,98	0,00279		0	-5227
					Total	
TOTAL						
Seguridad (%)			Qlat(W)		Qsen(W)	
5			Sumatorio total		0	-6581
Factor de calor sensible FCS=						
	1,00	Ratio (W/m2)=	-46	Qtot(W)=	-6581	

BIBLIOTECA P2, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	159,24	Vol (m ³) =	501,61	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Norte	55,08	0,58	Norte	3,2	0,42	13
Sureste	14,49	0,58	Sureste	8,4	5,62	47
Tejado	136,95	0,26	Norte 30°	7,5	4,72	171
Azotea	22,29	0,28	Sombra	1,3	-1,48	-9
					Total	232
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Puerta terraza Norte	2,068	2,8	2,2	20	5,87	33
Ventana 6 Norte	0,99	2,8	2,2	15	5,87	16
Ventana 1 Norte	16,2864	2,8	2,2	15	5,87	259
Ventana 7 Norte	2,96	2,8	2,2	15	5,87	47
Ventana 1 Sureste	10,179	2,8	2,2	15	5,87	162
Ventana 8 Sureste	0,6438	2,8	2,2	15	5,87	10
Ventana 9 Sureste	3,6975	2,8	2,2	15	5,87	59
					Total	585
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Recorridos	47,25	0,78	27	1	37	
Vestíbulo de independen.	5,355	0,78	27	1	4	
Hueco ascensor	6,3	0,78	28,935	2,935	14	
					Total	55
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Puerta terraza Norte	2,068	1	20	0,75	1	0,09
Ventana 6 Norte	0,99	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 1 Norte	16,2864	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 7 Norte	2,96	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 1 Sureste	10,179	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 8 Sureste	0,6438	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 9 Sureste	3,6975	1	15	0,75	1	0,65
					Total	3326
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	32	5	0,75	46	78	1104
					Total	1104
						1872
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	1910,88	0,75	12	1,2	1720	
					Total	1720
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Oficinas	2388,6	0,75	15	100	0	1791
					Total	0
						1791
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 2	0,4	29,34	0,00948	-3771	1601	
					Total	0
						1601
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	671	
					Total	671
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	1159	12446
Factor de calor sensible FCS=	0,91	Ratio (W/m ²)=	85	Qtot(W)=	13605	

BIBLIOTECA P2, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	159,24	Vol (m ³) =	501,61	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	69,57	0,58		-24,87		-1006
Tejado	136,95	0,27		-24,87		-919
Azotea	22,29	0,29		-24,87		-158
				Total		-2083
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)
Puerta terraza Norte	2,068	2,8	2,2	20	-24,87	-138
Ventana 6 Norte	0,99	2,8	2,2	15	-24,87	-67
Ventana 1 Norte	16,2864	2,8	2,2	15	-24,87	-1098
Ventana 7 Norte	2,96	2,8	2,2	15	-24,87	-199
Ventana 1 Sureste	10,179	2,8	2,2	15	-24,87	-686
Ventana 8 Sureste	0,6438	2,8	2,2	15	-24,87	-43
Ventana 9 Sureste	3,6975	2,8	2,2	15	-24,87	-249
				Total		-2480
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Recorridos	47,25	0,78		20	-1	-37
Vestíbulo de independen.	5,355	0,78		20	-1	-4
Hueco ascensor	6,3	0,78		15	-6	-29
				Total		-70
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,4	8,98	0,00279		0	-5768
			Total		0	-5768
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5				Sumatorio total		0
				-10922		
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-69	Qtotatal(W)=	-10922	

BIBLIOTECA PE, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	64,63	Vol (m ³) =	148,65	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C)	----->	Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	17,53	0,58	Sureste	8,4	5,62	57
Fachada	17,53	0,58	Norte	3,2	0,42	4
Fachada	14,15	0,58	Suroeste	6,4	3,62	30
Tejado	64,63	0,26	Norte 30°	7,5	4,72	81
					Total	172
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 13 Sureste	4,752	2,8	2,2	15	5,87	76
Ventana 14 Sureste	1,936	2,8	2,2	15	5,87	31
Ventana 15 Sureste	1,54	2,8	2,2	15	5,87	24
Ventana 16 Sureste	1,1	2,8	2,2	15	5,87	17
Ventana 13 Norte	4,752	2,8	2,2	15	5,87	76
Ventana 14 Norte	1,936	2,8	2,2	15	5,87	31
Ventana 15 Norte	1,54	2,8	2,2	15	5,87	24
Ventana 16 Norte	1,1	2,8	2,2	15	5,87	17
Ventana 17 Suroeste	11,04	2,8	2,2	15	5,87	176
					Total	472
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
					-26	0
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Ventana 13 Sureste	4,752	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 14 Sureste	1,936	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 15 Sureste	1,54	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 16 Sureste	1,1	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 13 Norte	4,752	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 14 Norte	1,936	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 15 Norte	1,54	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 16 Norte	1,1	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 17 Suroeste	11,04	1	15	0,75	1	0,65
					Total	2818
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	13	5	0,75	46	78	449
					Total	449
						761
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	775,56	0,75	12		1,2	698
					Total	698
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Oficinas	969,45	0,75	15	100	0	727
					Total	0
						727
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,1625	29,34	0,00948		-1532	650
					Total	0
						650
Propia instalación						
Tipo			Porcentaje(%)		Qlat(W)	Qsen(W)
			6		378	
					Total	378
TOTAL						
Seguridad (%)	5		Qlat(W)		Qsen(W)	
			Sumatorio total		471	7010
Factor de calor sensible FCS=						
			0,94		Ratio (W/m ²)=	116
					Qttotal(W)=	7481

BIBLIOTECA PE, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	64,63	Vol (m ³) =	148,65	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	49,21	0,58		-24,87		-712
Tejado	64,63	0,27		-24,87		-434
				Total		-1145
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)
Ventana 13 Sureste	4,752	2,8	2,2	15	-24,87	-320
Ventana 14 Sureste	1,936	2,8	2,2	15	-24,87	-130
Ventana 15 Sureste	1,54	2,8	2,2	15	-24,87	-104
Ventana 16 Sureste	1,1	2,8	2,2	15	-24,87	-74
Ventana 13 Norte	4,752	2,8	2,2	15	-24,87	-320
Ventana 14 Norte	1,936	2,8	2,2	15	-24,87	-130
Ventana 15 Norte	1,54	2,8	2,2	15	-24,87	-104
Ventana 16 Norte	1,1	2,8	2,2	15	-24,87	-74
Ventana 17 Suroeste	11,04	2,8	2,2	15	-24,87	-744
				Total		-2001
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
					-21	0
				Total		0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 2	0,1625	8,98	0,00279	0	-2343	
			Total	0	-2343	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	0	-5764	
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-89	Qttotal(W)=	-5764	



C.5. Despachos

DESPACHO 1, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	17,27	Vol (m ³) =	52,67	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)= 1	OMA(°C)= 42,1	OMDR(°C)= 21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6			
Ts,ext(°C)= 31,87	Th,ext(°C)= 18,6	Φext(%)= 30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948			
Ts,medias(°C) ----->	Text,anual= 11,9	Text,mes= 21,9	Tint= 22,5			
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)= -4,45	ΔText(°C)= 2,67	ΔTint(°C)= -1				
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	9,55	0,58	Norte	3,2	0,42	2
Azotea	17,27	0,28	Sombra	1,3	-1,48	-7
					Total	2
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 2 Norte	1,392	2,8	2	15	5,87	22
Ventana 4 Norte	2,4	2,8	2	15	5,87	38
					Total	60
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Despacho 2	12,58125	0,78	26	0	0	
Despacho 3	7,1675	0,78	26	0	0	
Sala multiusos	14,945	0,78	26	0	0	
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH
Ventana 2 Norte	1,392	1	15	0,75	1	0,65
Ventana 4 Norte	2,4	1	15	0,75	1	0,65
					Total	132
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	3	6	0,9	46	78	124
					Total	124
						211
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	207,24	0,75	12	1,2	187	
				Total	187	
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Oficinas	259,05	0,9	15	100	0	233
				Total	0	233
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 2	0,0375	29,34	0,00948	-354	150	
				Total	0	150
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	58	
				Total	58	
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5				Sumatorio total	130	1085
Factor de calor sensible FCS=	0,89	Ratio (W/m ²)=	70	Qtot(W)=	1215	

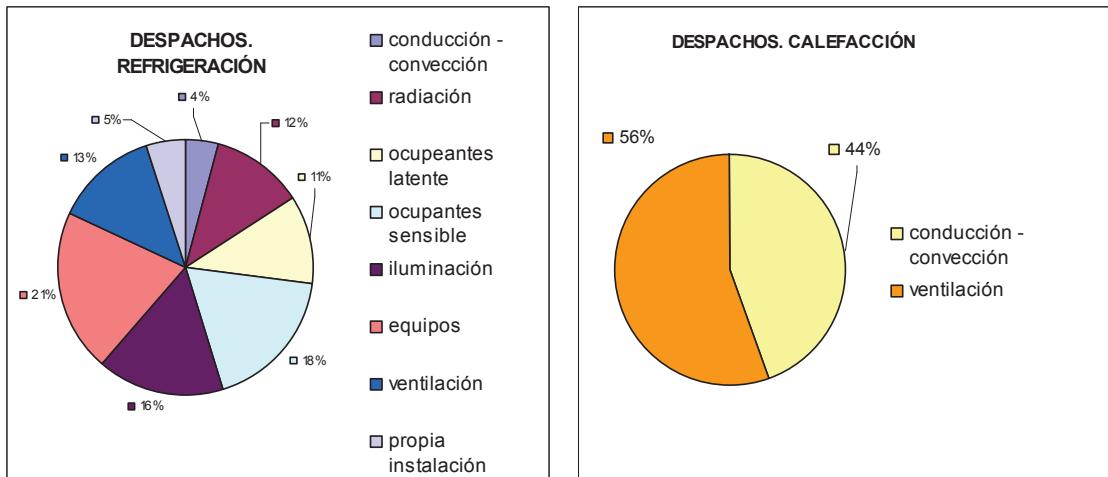
DESPACHO 2, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	17,27	Vol (m ³) =	52,67	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	9,55	0,58		-24,87		-138
Azotea	17,27	0,29		-24,87		-122
				Total		-261
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 2 Norte	1,392	2,8	2	15	-24,87	-93
Ventana 4 Norte	2,4	2,8	2	15	-24,87	-160
				Total		-93
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Despacho 2	12,58125	0,78	21		0	0
Despacho 3	7,1675	0,78	21		0	0
Saña multiusos	14,945	0,78	21		0	0
			Total			0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,0375	8,98	0,00279		0	-541
			Total		0	-541
TOTAL						
Seguridad (%)			Qlat(W)		Qsen(W)	
5			Sumatorio total		0	-939
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-54	Qtot(W)=	-939	

DESPACHO 2, REFRIGERACIÓN							
Sup (m ²) =	18,48	Vol (m ³) =	56,36	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:	
Condiciones interiores de proyecto							
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262	
Condiciones exteriores de proyecto							
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6	
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948	
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5	
Transmisión de calor conducción - convección							
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1		
CERRAMIENTOS							
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)	
Fachada	7,63	0,58	Norte	3,2	0,42	2	
Azotea	18,48	0,28	Sombra	1,3	-1,48	-8	
					Total	2	
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)	
					5,87	0	
					Total	0	
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)		
Despacho 1	12,58125	0,78	26	0	0		
Despacho 3	7,32	0,78	26	0	0		
Sala multiusos	14,945	0,78	26	0	0		
Aseo masculino	8,0825	0,78	27	1	6		
Recorridos	4,19375	0,78	27	1	3		
					Total	10	
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)	
			-10,6		10	0	
					Total	0	
Transmisión de calor radiación							
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	FSH	
						Qsen(W)	
						0	
						Total	0
Ocupantes							
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)	
Sentado trabajo muy ligero	3	6	0,9	46	78	124	
					Total	124	
						211	
Iluminación							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)	
Fluorescente con reactancia	221,76	0,75	12		1,2	200	
					Total	200	
Otras cargas (equipos)							
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)	
Oficinas	277,2	0,9	15	100	0	249	
					Total	0	
						249	
Ventilación							
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)	
IDA 2	0,0375	29,34	0,00948		-354	150	
					Total	0	
						150	
Propia instalación							
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)		
				6	49		
					Total	49	
TOTAL							
Seguridad (%)	5			Qlat(W)	Qsen(W)		
				Sumatorio total	130	914	
Factor de calor sensible FCS=	0,88	Ratio (W/m ²)=	57	Qtot(W)=	1044		

DESPACHO 2, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	18,48	Vol (m ³) =	56,36	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->	Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint=	22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	7,63	0,58		-24,87		-110
Azotea	18,48	0,29		-24,87		-131
				Total		-241
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
					-24,87	0
					Total	0
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Despacho 1	12,58125	0,78	21		0	0
Despacho 3	7,32	0,78	21		0	0
Sala multiusos	14,945	0,78	21		0	0
Aseo masculino	8,0825	0,78	20		-1	-6
Recorridos	4,19375	0,78	20		-1	-3
				Total		-10
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)		Qsen(W)
IDA 2	0,0375	8,98	0,00279	0		-541
				Total		-541
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5			Sumatorio total	0		-831
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-45	Qtot(W)=		-831

DESPACHO 3, REFRIGERACIÓN						
Sup (m ²) =	10,21	Vol (m ³) =	31,14	PT(Pa)=	93014	Hora/mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	26	Th,int(°C)=	19,35	Φint(%)=	55	Wint(kg/kgas)= 0,01262
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	1	OMA(°C)=	42,1	OMDR(°C)=	21,5	Th,ext,c(°C)= 18,6
Ts,ext(°C)=	31,87	Th,ext(°C)=	18,6	Φext(%)=	30,84	Wext(kg/kgas)= 0,00948
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	21,9	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
ΔTOMD(°C)=	-4,45	ΔText(°C)=	2,67	ΔTint(°C)=	-1	
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Orientación	ΔTcarga(°C)	ΔTcorregida(°C)	Qsen(W)
Fachada	16,48	0,58	Norte	3,2	0,42	4
Fachada	5,49	0,58	Suroeste	6,4	3,62	12
Azotea	10,21	0,28	Sombra	1,3	-1,48	-4
					Total	16
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int(°C)	Qsen(W)
Ventana 4 Norte	2,4	2,8	2	15	5,87	38
					Total	38
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)	ΔTcarga(°C)	Qsen(W)	
Despacho 1	7,1675	0,78	26	0	0	
Despacho 2	7,32	0,78	26	0	0	
					Total	0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext,m-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		10	0
					Total	0
Transmisión de calor radiación						
Huecos exteriores	Sup(m ²)	Fsombra	FM	g	fF,acc	Qsen(W)
Ventana 4 Norte	2,4	1	15	0,75	1	0,65 228
						Total 228
Ocupantes						
Actividad	nº ocupant.	Ratio(m ² /per)	fsim	Qlat(W/per)	Qsen(W/per)	Qlat(W)
Sentado trabajo muy ligero	2	6	0,9	46	78	83 140
					Total	83 140
Iluminación						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)		Factor	Qsen(W)
Fluorescente con reactancia	122,52	0,75	12		1,2	110
					Total	110
Otras cargas (equipos)						
Tipo	Pot(W)	fsim	Ratio(W/m ²)	% sensible	Qlat(W)	Qsen(W)
Oficinas	153,15	0,9	15	100	0	138
					Total	0 138
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)		Qlat(W)	Qsen(W)
IDA 2	0,025	29,34	0,00948		-236	100
					Total	0 100
Propia instalación						
Tipo				Porcentaje(%)	Qsen(W)	
				6	46	
					Total	46
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)	Qsen(W)	
5			Sumatorio total	87	857	
Factor de calor sensible FCS=	0,91	Ratio (W/m ²)=	92	Qttotal(W)=	944	

DESPACHO 3, CALEFACCIÓN						
Sup (m ²) =	10,21	Vol (m ³) =	31,14	PT(Pa)=	93014	Mes:
Condiciones interiores de proyecto						
Ts,int(°C)=	21	Th,int(°C)=	14,38	Φint(%)=	50	Wint(kg/kgas)= 0,00843
Condiciones exteriores de proyecto						
Percentil(%)=	99	OMA(°C)=	42,1	OMDC(°C)=	16,3	
Ts,ext(°C)=	-3,87	Th,ext(°C)=	-4,14	Φext(%)=	94	Wext(kg/kgas)= 0,00279
Ts,medias(°C) ----->		Text,anual=	11,9	Text,mes=	3	Tint= 22,5
Transmisión de calor conducción - convección						
CERRAMIENTOS						
Exteriores opacos	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)		ΔTs,ext-int.(°C)		Qsen(W)
Fachada	21,97	0,58		-24,87		-318
Azotea	10,21	0,29		-24,87		-72
				Total		-390
Ext. semitransparentes	Sup(m ²)	UV(W/m ² °C)	Um(W/m ² °C)	FM(%)	ΔTs,ext-int.(°C)	Qsen(W)
Ventana 4 Norte	2,4	2,8	2	15	-24,87	-160
					Total	-160
Otros locales	Sup(m ²)	U(W/m ² °C)	Tlocal,ady(°C)		ΔTcarga(°C)	Qsen(W)
Despacho 1	7,1675	0,78	21		0	0
Despacho 2	7,32	0,78	21		0	0
				Total		0
Terreno	Sup(m ²)	Ls(W/°C)	ΔTs,ext-int,m(°C)	Lpe(W/°C)	ΔTs,ext,mes-m(°C)	Qsen(W)
			-10,6		-8,9	0
				Total		0
Ventilación						
RITE (IDA)	Caudal (m ³ /s)	Ts,vent(°C)	Wvent(kg/kgas)	Qlat(W)		Qsen(W)
IDA 2	0,025	8,98	0,00279	0		-360
				Total	0	-360
TOTAL						
Seguridad (%)				Qlat(W)		Qsen(W)
5				Sumatorio total	0	-956
Factor de calor sensible FCS=	1,00	Ratio (W/m ²)=	-94	Qtotal(W)=	-956	



Anexo D. Estudio de alternativas

D.1. Rendimientos estacionales

Bomba de calor 30RQS 140 AquaSnap de Carrier:

SCOP =	2,72	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO					
BC aire - agua	Exterior, T ^a del aire exterior (°C)	Interior, T ^a de salida del condensador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	COP	Factores de ponderación (%)
A	2	45	100	121,8	43,8	2,78	50
B	7	45	55	75,3	24,3	3,10	22
C	-7	45	155	150,7	66,3	2,27	24
D	12	45	20	31,2	8,9	3,50	4

SEER =	4,00	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO					
BC aire - agua	Exterior, T ^a de entrada del condensador (°C)	Interior, T ^a de salida del evaporador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	EER	Factores de ponderación (%)
A	35	7	100	132,0	46,6	2,83	4
B	30	7	75	99,0	28,1	3,52	26
C	25	7	50	65,8	15,6	4,22	40
D	20	7	25	32,9	7,4	4,46	30

Bomba de calor MI630 AquaPack de Ciatesa:

SCOP =	2,78	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO					
BC aire -agua	Exterior, T ^a del aire exterior (°C)	Interior, T ^a de salida del condensador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	COP	Factores de ponderación (%)
A	2	45	100	124,7	41,7	2,99	50
B	7	45	55	70,6	24,6	2,86	22
C	-7	45	155	146,8	62,4	2,35	24
D	12	45	20	26,3	9,3	2,81	4

SEER =	3,14	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO					
BC aire -agua	Exterior, T ^a de entrada del condensador (°C)	Interior, T ^a de salida del evaporador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	EER	Factores de ponderación (%)
A	35	7	100	113,2	51,2	2,21	4
B	30	7	75	93,0	31,9	2,91	26
C	25	7	50	57,6	18,3	3,15	40
D	20	7	25	30,6	8,6	3,55	30

Bomba de calor ILD 600Z AquaCiat de Ciatesa:

SCOP =	2,43	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO					
BC aire -agua	Exterior, T ^a del aire exterior (°C)	Interior, T ^a de salida del condensador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	COP	Factores de ponderación (%)
A	2	45	100	127,5	49,4	2,58	50
B	7	45	55	70,0	27,4	2,55	22
C	-7	45	155	159,3	76,7	2,08	24
D	12	45	20	25,5	10,1	2,54	4

SEER =	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO						
	BC aire -agua	Exterior, T ^a de entrada del condensador (°C)	Interior, T ^a de salida del evaporador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	EER
A	35	7	100	123,2	56,0	2,20	4
B	30	7	75	93,0	33,3	2,80	26
C	25	7	50	61,1	18,1	3,38	40
D	20	7	25	30,8	8,0	3,86	30

Enfriadora 30RBS 140 AquaSnap de Carrier:

SEER =	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO						
	Enfriadora aire - agua	Exterior, T ^a del aire exterior (°C)	Interior, T ^a de salida del evaporador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	EER
A	35	7	100	134	49,1	2,73	4
B	30	7	75	101	28	3,61	26
C	25	7	50	67,1	15,2	4,41	40
D	20	7	25	33,6	7,21	4,66	30

Enfriadora LD 600Z AquaCiat de Ciatesa:

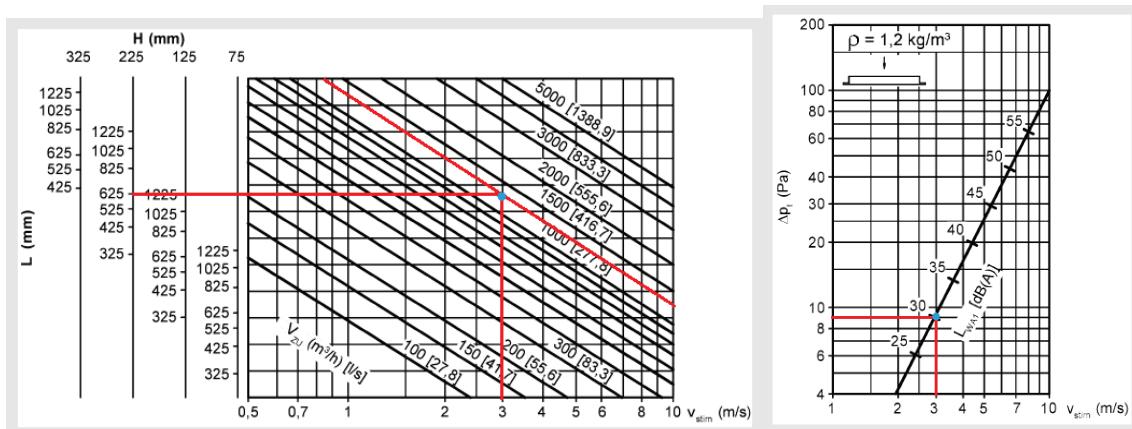
SEER =	PERFIL CLIMÁTICO EUROPEO						
	Enfriadora aire - agua	Exterior, T ^a del aire exterior (°C)	Interior, T ^a de salida del evaporador (°C)	Índice de carga parcial (%)	Capacidad calorífica (kW)	Consumo (kW)	EER
A	35	7	100	137,8	58,7	2,35	4
B	30	7	75	108,1	33,5	3,22	26
C	25	7	50	67,9	17,5	3,88	40
D	20	7	25	34,4	8,2	4,20	30

Anexo E. Selección de equipos

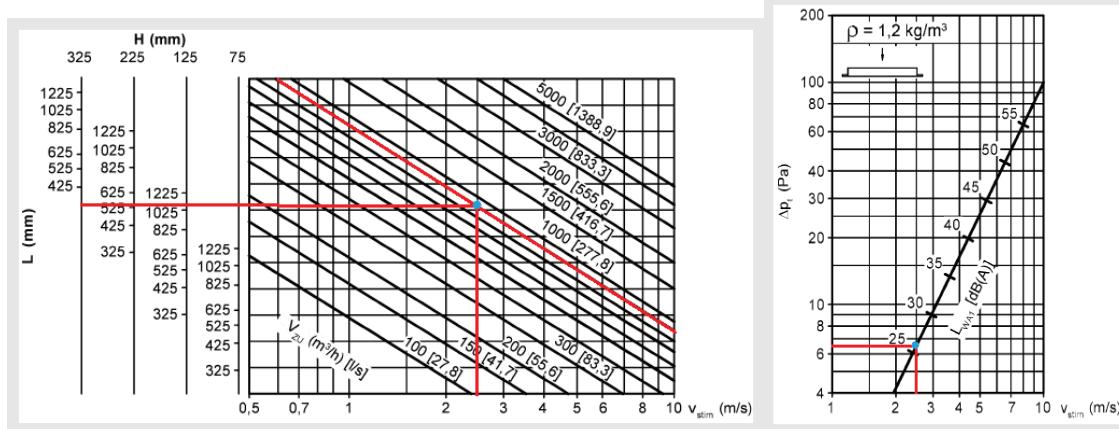
E.1.Difusores y rejillas de ventilación

E.1.1. Velocidad frontal, pérdida de carga y nivel sonoro de las rejillas

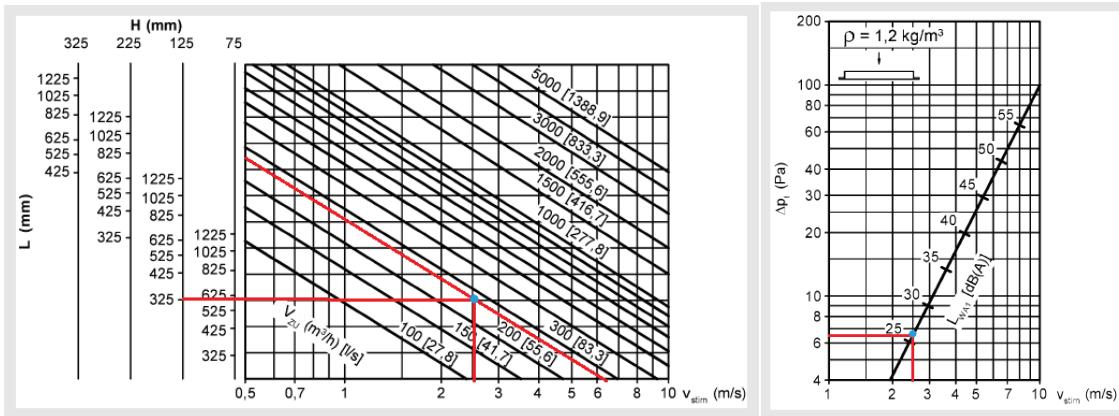
Impulsión UTA 1, planta semisótano, teatro:



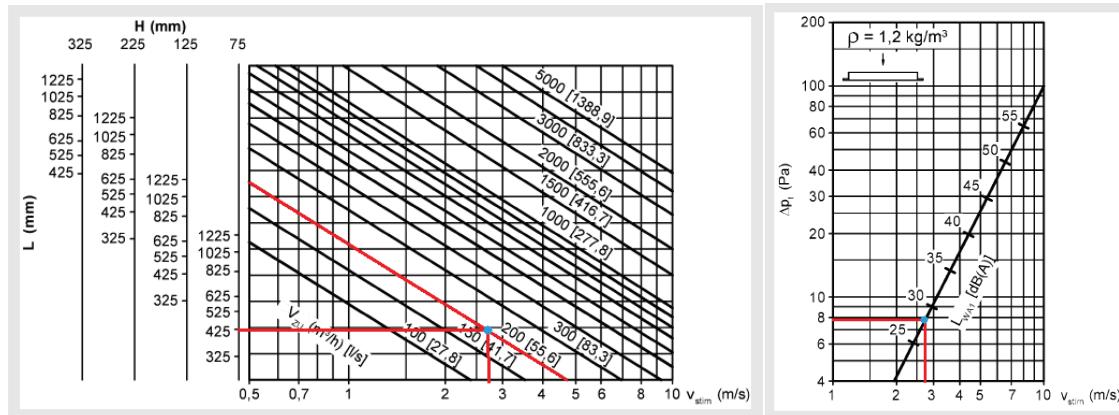
Impulsión UTA 1, planta baja, teatro:



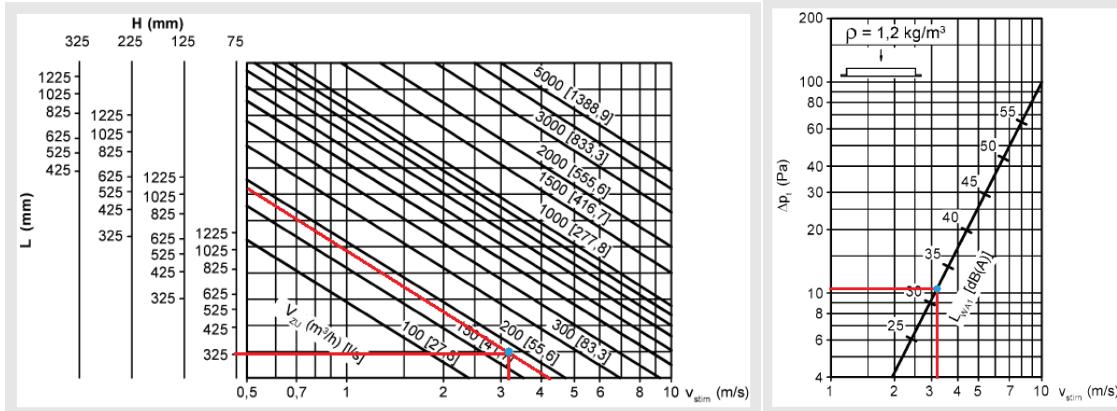
Impulsión UTA 2, planta semisótano, aseos y recorridos:



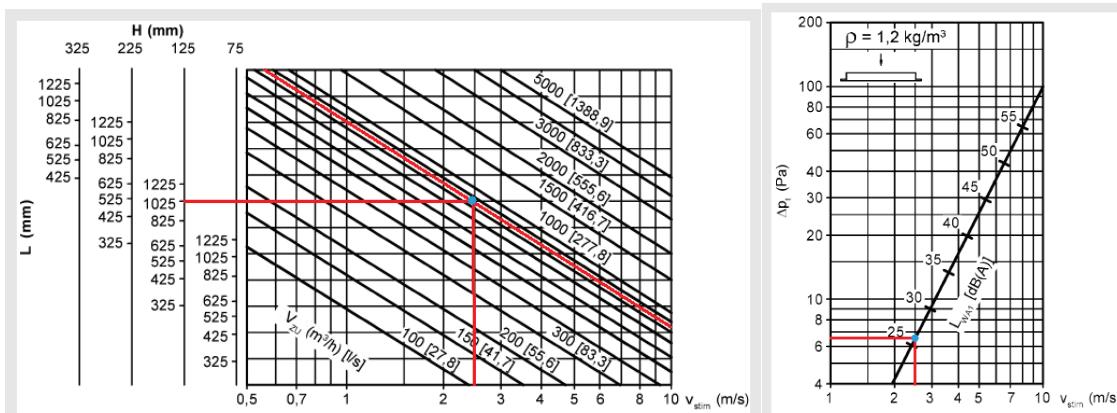
Impulsión UTA 2, planta baja, aseos y recorridos:



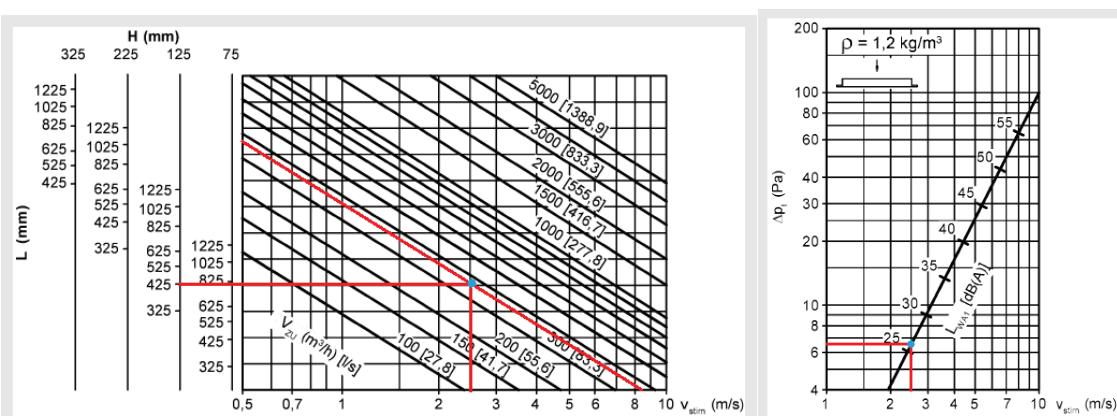
Impulsión UTA2, planta primera, aseos:



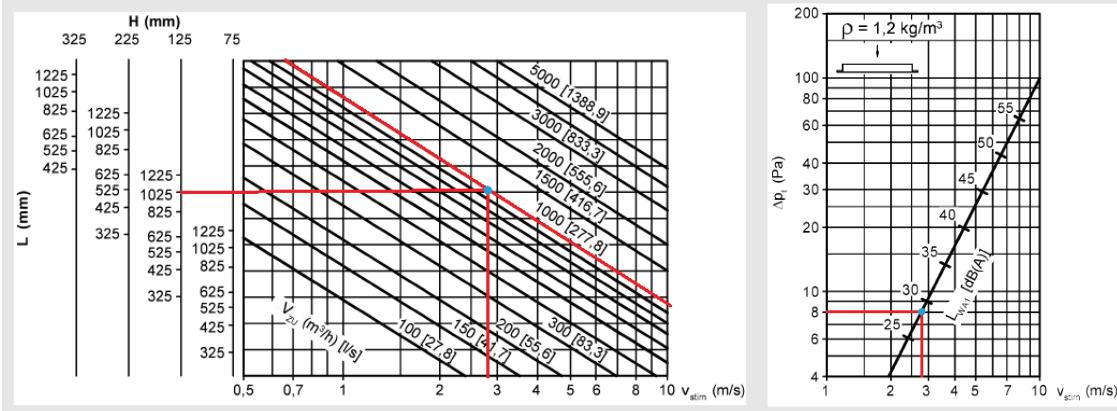
Impulsión UTA 2, planta segunda, biblioteca:



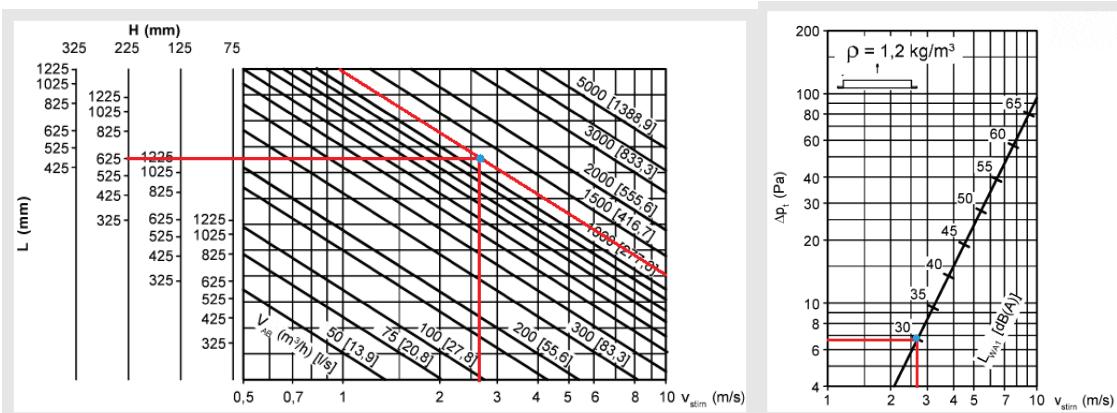
Impulsión UTA 2, planta segunda, recorridos:



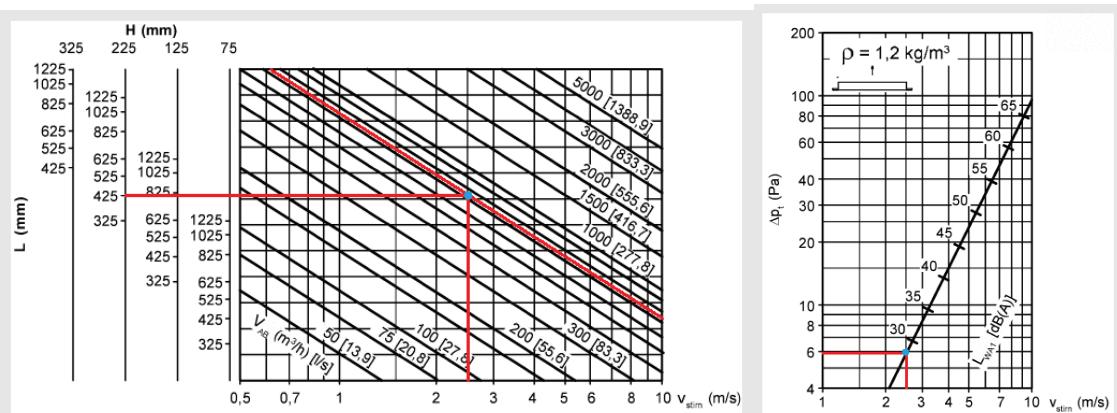
Impulsión UTA 2, planta entrecubierta, biblioteca:



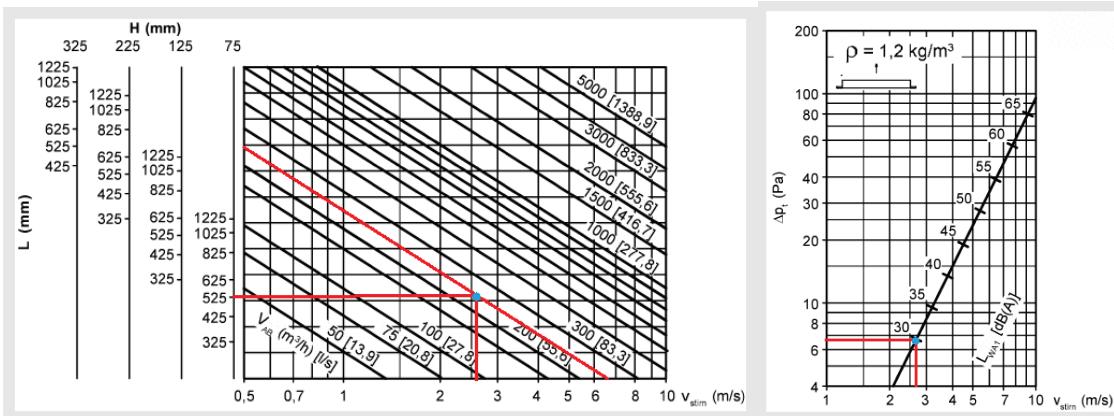
Retorno UTA 1, planta semisótano, recorridos:



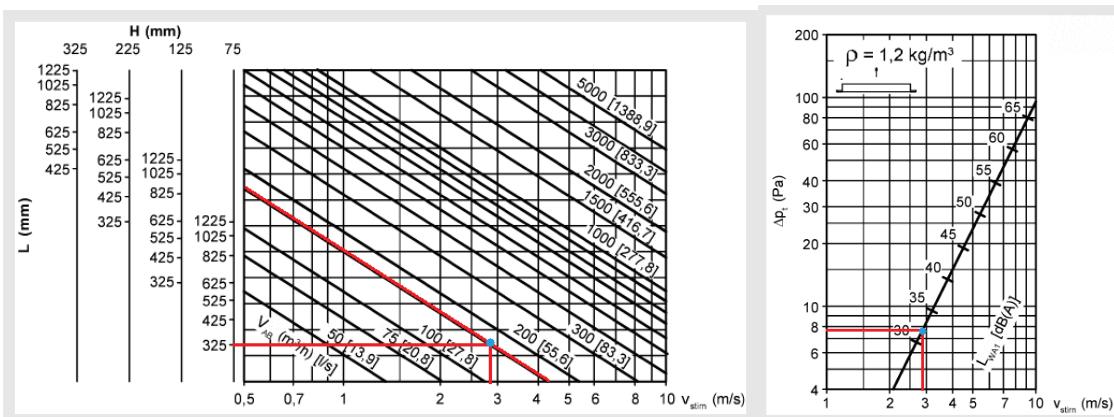
Retorno UTA 2, planta semisótano, vestíbulo:



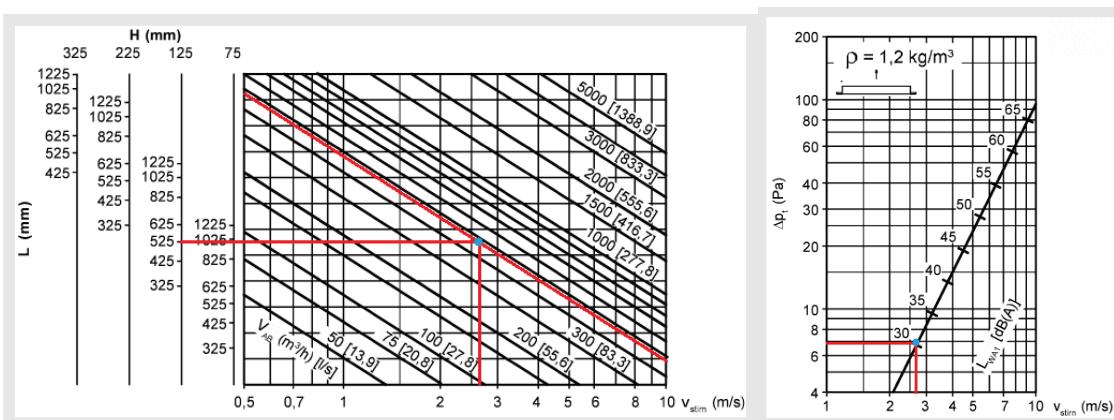
Retorno UTA 2, planta semisótano, recorridos:



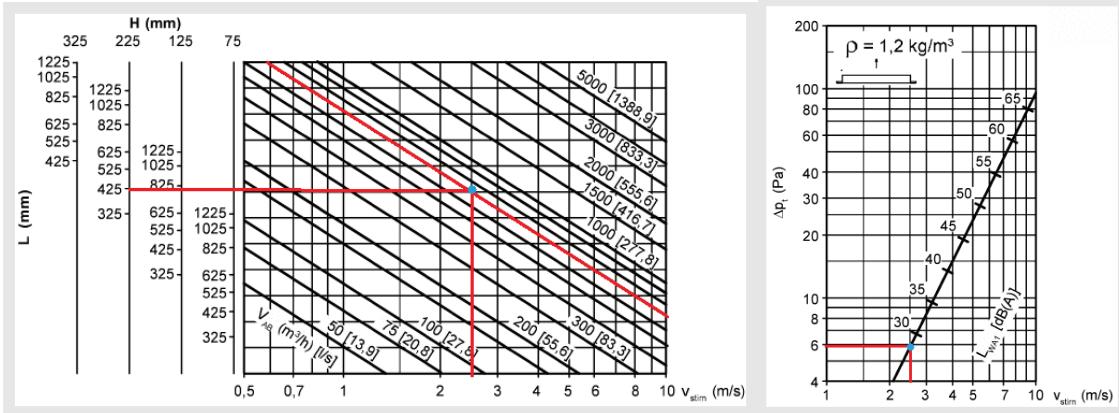
Retorno UTA 2, planta semisótano, aseos:



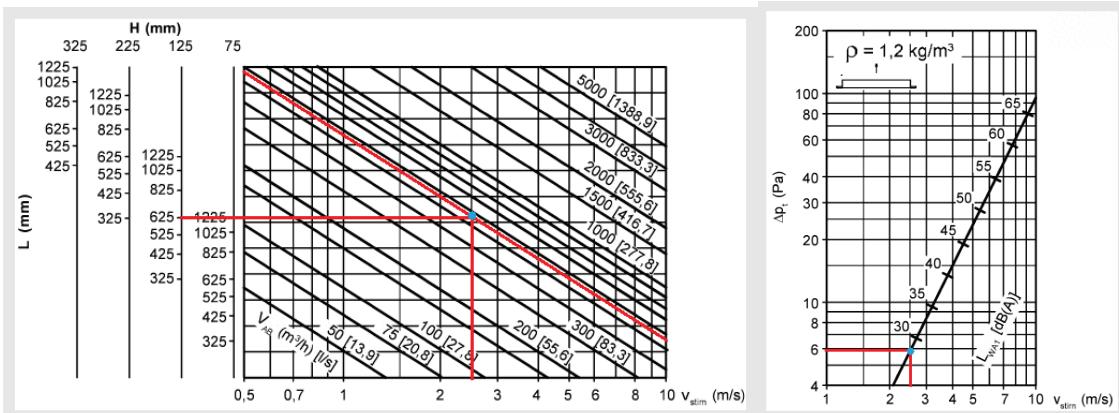
Retorno UTA 2, planta baja, recorridos:



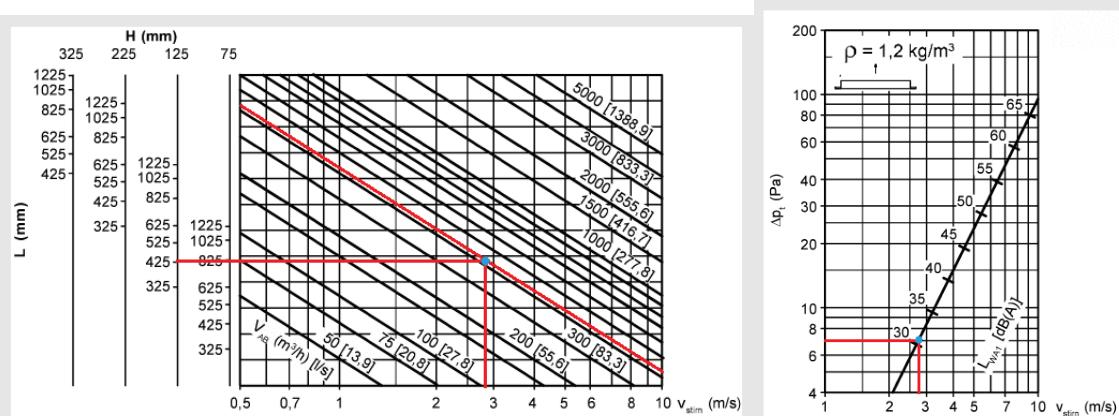
Retorno UTA 2, planta primera, recorridos:



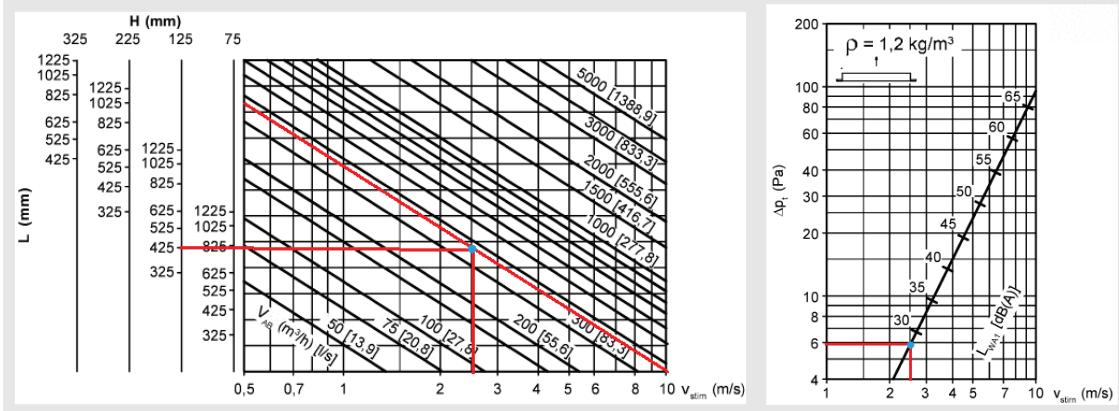
Retorno UTA 2, planta primera, multiusos:



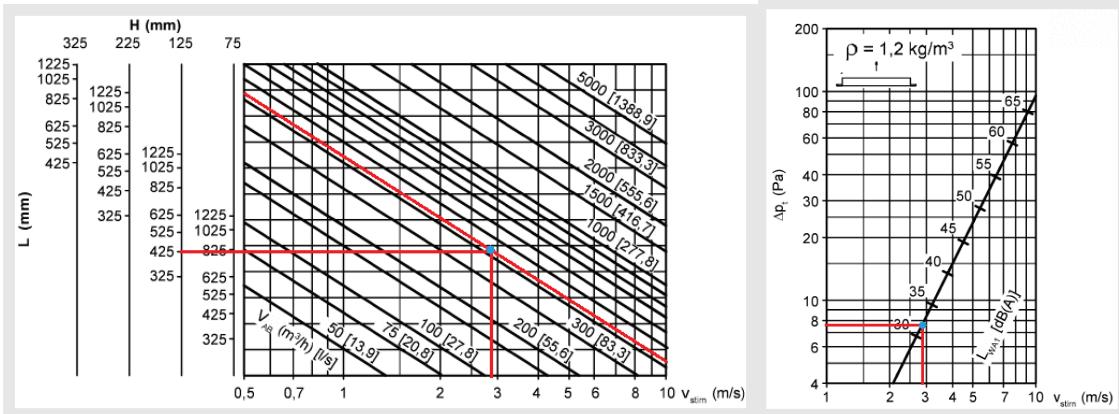
Retorno UTA 2, planta primera, despacho 1:



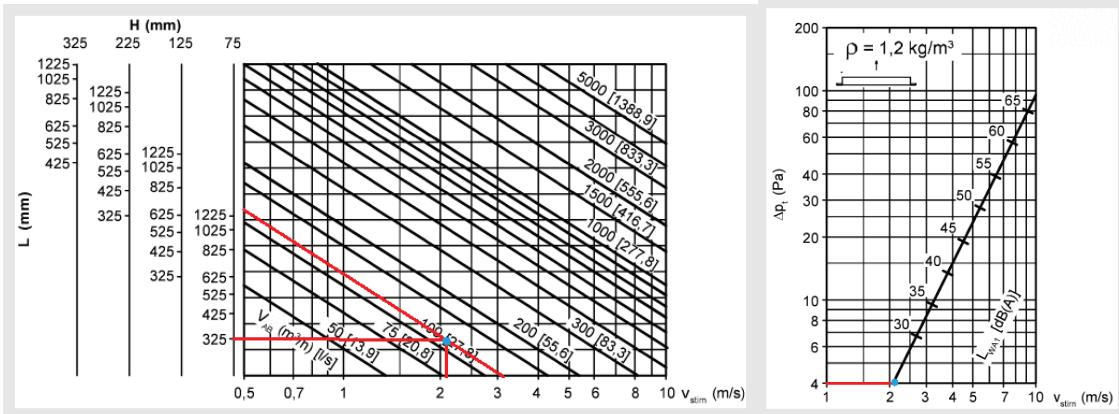
Retorno UTA 2, planta primera, despacho 2:



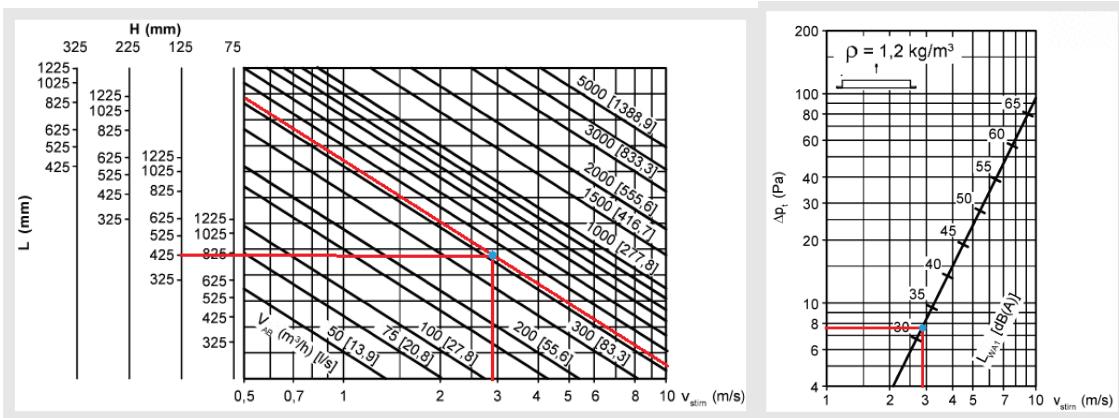
Retorno UTA 2, planta primera, despacho 3:



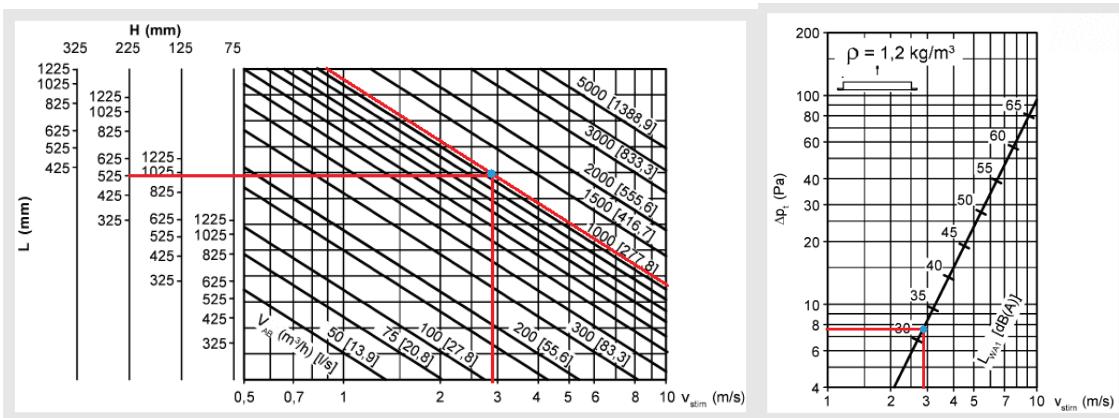
Retorno UTA 2, planta primera, aseos:



Retorno UTA 2, planta segunda, recorridos:

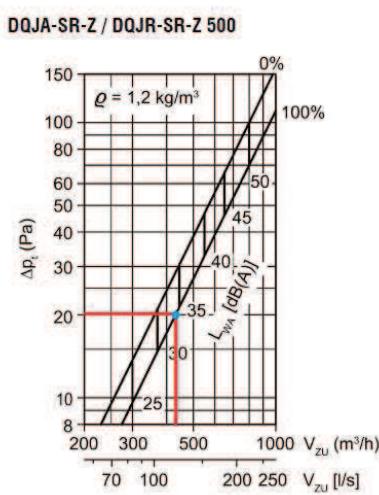


Retorno UTA 2, planta segunda, biblioteca:

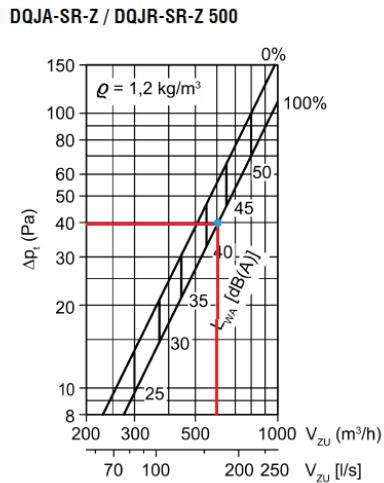


E.1.2. Velocidad frontal, pérdida de carga y nivel sonoro de los difusores

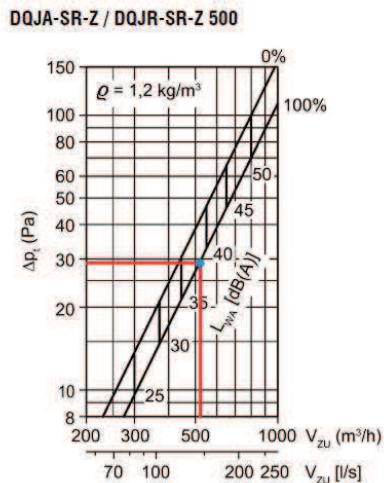
Impulsión UTA 2, planta primera, recorridos:



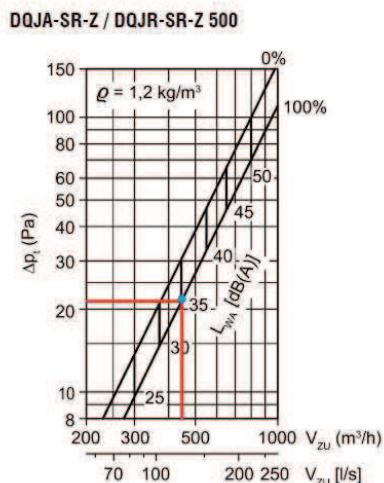
Impulsión UTA 2, planta primera, multiusos:



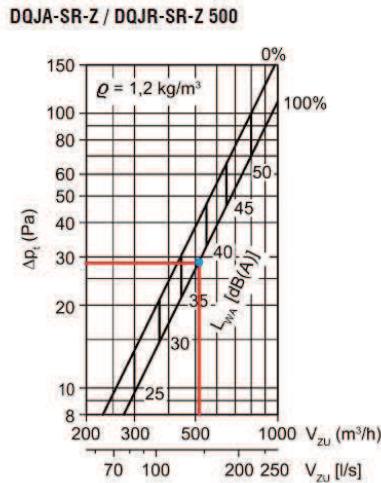
Impulsión UTA 2, planta primera, despacho 1:



Impulsión UTA 2, planta primera, despacho 2:



Impulsión UTA 2, planta primera, despacho 3:



Anexo F. Cálculo de conductos

F.1. Dimensionado

Impulsión UTA 1, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m³/s)	a (m)	b (m)	Sección (m²)	v (m/s)
HI	4,00	0,70	0,70	0,49	8,17
IJ	1,82	0,50	0,50	0,25	7,28
JK	1,46	0,45	0,45	0,20	7,19
KL	1,09	0,40	0,40	0,16	6,82
LM	0,73	0,35	0,35	0,12	5,94
MN	0,36	0,30	0,30	0,09	4,04
IO	2,18	0,55	0,55	0,30	7,22
OP	1,82	0,50	0,50	0,25	7,28
PQ	1,46	0,45	0,45	0,20	7,19
QR	1,09	0,40	0,40	0,16	6,82
RS	0,73	0,35	0,35	0,12	5,94
ST	0,36	0,30	0,30	0,09	4,04

Impulsión UTA 1, planta baja:

Tramo	Caudal (m³/s)	a (m)	b (m)	Sección (m²)	v (m/s)
JK	0,99	0,45	0,45	0,20	4,90
KL	0,50	0,30	0,30	0,09	5,51
LM	0,25	0,25	0,25	0,06	3,97
KN	0,50	0,30	0,30	0,09	5,51
NO	0,25	0,25	0,25	0,06	3,97

Retorno UTA 1, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
GH	1,33	0,45	0,45	0,20	6,58
HI	1,00	0,45	0,45	0,20	4,93
IJ	0,67	0,40	0,40	0,16	4,16
JK	0,33	0,30	0,30	0,09	3,70
GL	2,66	0,60	0,60	0,36	7,40
LM	2,33	0,60	0,60	0,36	6,48
MN	2,00	0,55	0,55	0,30	6,61
NO	1,67	0,50	0,50	0,25	6,66
OP	1,33	0,45	0,45	0,20	6,58
PQ	1,00	0,45	0,45	0,20	4,93
QR	0,67	0,35	0,35	0,12	5,44
RS	0,33	0,30	0,30	0,09	3,70

Retorno UTA 1, planta baja:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
EF	4,00	0,70	0,70	0,49	8,16

Impulsión UTA 2, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	0,47	0,30	0,30	0,09	5,27
BC	0,40	0,30	0,30	0,09	4,40
CD	0,32	0,30	0,30	0,09	3,52
DE	0,24	0,25	0,25	0,06	3,80
EF	0,16	0,20	0,20	0,04	3,96
FG	0,08	0,20	0,20	0,04	1,98

Impulsión UTA 2, planta baja:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	0,43	0,30	0,30	0,09	4,79
BC	0,38	0,30	0,30	0,09	4,19
CD	0,32	0,30	0,30	0,09	3,59
DE	0,27	0,25	0,25	0,06	4,31
EF	0,22	0,25	0,25	0,06	3,45
FG	0,16	0,20	0,20	0,04	4,04
GH	0,11	0,20	0,20	0,04	2,69
HI	0,05	0,15	0,15	0,02	2,39

Impulsión UTA 2, planta primera:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	1,79	0,55	0,55	0,30	5,90
B1	0,13	0,20	0,20	0,04	3,16
BC	1,64	0,55	0,55	0,30	5,43
CI	0,13	0,20	0,20	0,04	3,20
IJ	0,08	0,15	0,15	0,02	3,56
JK	0,03	0,10	0,10	0,01	3,21
CD	1,51	0,50	0,50	0,25	6,06
D2	0,15	0,20	0,20	0,04	3,64
D3	0,14	0,20	0,20	0,04	3,57
DE	1,24	0,50	0,50	0,25	4,97
EF	1,00	0,45	0,45	0,20	4,94
F4	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
F5	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
FG	0,67	0,40	0,40	0,16	4,17
G6	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
G7	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
GH	0,33	0,30	0,30	0,09	3,71
H8	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
H9	0,17	0,20	0,20	0,04	4,17
EL	0,24	0,25	0,25	0,06	3,86
L10	0,12	0,2	0,2	0,04	3,02
L11	0,12	0,2	0,2	0,04	3,02

Impulsión UTA 2, planta segunda:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	2,75	0,60	0,60	0,36	7,63
B - PE	0,88	0,40	0,40	0,16	5,48
BC	1,87	0,50	0,50	0,25	7,48
CD	1,66	0,50	0,50	0,25	6,64
DE	1,42	0,50	0,50	0,25	5,70
EF	1,19	0,45	0,45	0,20	5,86
FG	0,95	0,40	0,40	0,16	5,93
GH	0,71	0,35	0,35	0,12	5,81
HI	0,47	0,30	0,30	0,09	5,27
IJ	0,24	0,25	0,25	0,06	3,80
CK	0,21	0,25	0,25	0,06	3,33
KL	0,10	0,20	0,20	0,04	2,60

Impulsión UTA 2, planta entrecubierta:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	0,88	0,40	0,40	0,16	5,48
BC	0,58	0,30	0,30	0,09	6,49
CD	0,29	0,25	0,25	0,06	4,68

Retorno UTA 2, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	0,38	0,30	0,30	0,09	4,22
BC	0,18	0,20	0,20	0,04	4,48
CD	0,14	0,20	0,20	0,04	3,39
DE	0,09	0,15	0,15	0,02	4,09
EF	0,02	0,15	0,15	0,02	1,07

Retorno UTA 2, planta baja:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	0,34	0,30	0,30	0,09	3,83
BC	0,27	0,25	0,25	0,06	4,29
CD	0,13	0,20	0,20	0,04	3,35

Retorno UTA 2, planta primera:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	2,15	0,55	0,55	0,30	7,12
BC	0,80	0,40	0,40	0,16	5,01
CD	0,64	0,35	0,35	0,12	5,23
DE	0,48	0,30	0,30	0,09	5,34
EF	0,32	0,25	0,25	0,06	5,13
FG	0,16	0,20	0,20	0,04	4,00
BH	1,35	0,45	0,45	0,20	6,67
HI	1,24	0,45	0,45	0,20	6,11
IJ	1,14	0,45	0,45	0,20	5,61
J - PB	0,72	0,35	0,35	0,12	5,91
JK	0,41	0,30	0,30	0,09	4,58
KL	0,30	0,25	0,25	0,06	4,73
LM	0,26	0,25	0,25	0,06	4,12
MN	0,06	0,15	0,15	0,02	2,85
NO	0,02	0,15	0,15	0,02	1,11

Retorno UTA 2, planta segunda:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
AB	2,28	0,55	0,55	0,30	7,53
BC	1,99	0,55	0,55	0,30	6,57
CD	1,70	0,50	0,50	0,25	6,79
DE	1,41	0,45	0,45	0,20	6,96
EF	1,12	0,40	0,40	0,16	6,99
FG	0,83	0,35	0,35	0,12	6,76
GH	0,54	0,30	0,30	0,09	5,98
HI	0,25	0,25	0,25	0,06	3,97
IJ	0,13	0,25	0,25	0,06	2,13

Conductos a UTAs:

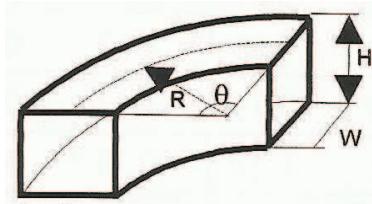
Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
UTA 1 - Imp.	5,00	0,80	0,80	0,64	7,81
Ret. - UTA 1	4,00	0,70	0,70	0,49	8,16
UTA 2 - Imp.	5,52	0,80	0,80	0,64	8,62
Ret. - UTA 2	4,41	0,70	0,70	0,49	9,01

Conductos verticales:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	a (m)	b (m)	Sección (m ²)	v (m/s)
Imp UTA 1 P2 - PB	5,00	0,75	0,75	0,56	8,88
Imp UTA 1 PB - PS	4,00	0,70	0,70	0,49	8,17
Ret UTA 1 PS - PB	4,00	0,70	0,70	0,49	8,16
Ret UTA 1 PB - P2	4,00	0,70	0,70	0,49	8,16
Imp UTA 2 P2 - PE	0,88	0,40	0,40	0,16	5,48
Imp UTA 2 P2 - P1	2,69	0,60	0,60	0,36	7,47
Imp UTA 2 P1 - PB	0,91	0,40	0,40	0,16	5,66
Imp UTA 2 PB - PS	0,47	0,30	0,30	0,09	5,27
Ret UTA 2 PS - PB	0,38	0,30	0,30	0,09	4,22
Ret UTA 2 PB - P1	0,72	0,35	0,35	0,12	5,88
Ret UTA 2 P1 - P2	2,15	0,55	0,55	0,30	7,11

F.2. Pérdidas de carga singulares, tablas:

Codo radio:



Valor de C_0 :

R/W	H/W										
	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
0,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,98	0,92	0,89	0,85	0,83
0,75	0,57	0,52	0,48	0,44	0,40	0,39	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44
1	0,27	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,27	0,27
1,5	0,22	0,20	0,19	0,17	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17
2,0	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15

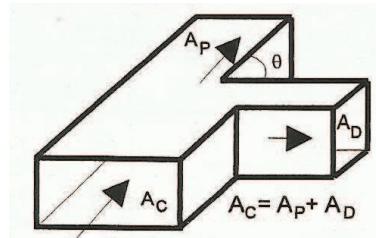
Valor de k_θ :

θ	20	30	45	60	75	90	110	130	150	180
K_θ	0,31	0,45	0,6	0,78	0,9	1	1,13	1,2	1,28	1,4

Valor de K_{Re} :

Re	$1 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$	$10 \cdot 10^4$	$14 \cdot 10^4$
K_{Re}	1,4	1,26	1,19	1,14	1,09	1,06	1,04	1,0

Derivación no conducida; caso en que $A_C = A_D + A_P$:



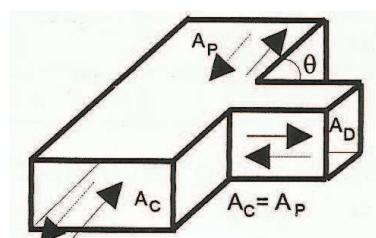
Valor de C_D , divergente:

θ	V_{Df}/V_C													
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	
15	0,81	0,65	0,51	0,38	0,28	0,20	0,11	0,06	0,14	0,30	0,51	0,76	1,0	
30	0,84	0,69	0,56	0,44	0,34	0,26	0,19	0,15	0,15	0,30	0,51	0,76	1,0	
45	0,87	0,74	0,63	0,54	0,45	0,38	0,29	0,24	0,23	0,30	0,51	0,76	1,0	
60	0,90	0,82	0,79	0,66	0,59	0,53	0,43	0,36	0,33	0,39	0,51	0,76	1,0	
90	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	

Valor de C_P , divergente:

V_D/V_C	$\theta=15^\circ-60^\circ$		$\theta=90^\circ$				
			A_P/A_C				
	0-1,0	0-0,4	0,5	0,6	0,7	>0,8	
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
0,2	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
0,3	0,50	0,50	0,52	0,52	0,50	0,50	0,50
0,4	0,36	0,36	0,40	0,38	0,37	0,36	
0,5	0,25	0,25	0,30	0,28	0,27	0,25	
0,6	0,16	0,16	0,23	0,20	0,18	0,16	
0,8	0,04	0,04	0,17	0,10	0,07	0,04	
1,0	0	0	0,20	0,10	0,05	0	
1,2	0,07	0,07	0,36	0,21	0,14	0,07	
1,4	0,39	0,39	0,79	0,59	0,39	-	
1,6	0,90	0,90	1,4	1,2	-	-	
1,8	1,81,8	2,4	-	-	-	-	
2,0	3,2	3,2	4,0	-	-	-	

Derivación no conducida; caso en que $A_C = A_P$:



Valor de C_D para $\theta = 90^\circ$, divergente:

A_D/A_C	Q_D/Q_C								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,8	0,95	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	1,1	1,2	1,4
0,7	0,95	0,94	0,95	0,98	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6
0,6	0,96	0,97	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0
0,5	0,97	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,8	2,1	2,5
0,4	0,99	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,4	-	-
0,3	1,1	1,4	1,8	2,3	-	-	-	-	-
0,2	1,3	1,9	2,9	-	-	-	-	-	-
0,1	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Valor de C_P para cualquier ángulo, divergente:

v_p/v_c	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
C_P	0,35	0,28	0,22	0,17	0,13	0,09	0,06	0,02	0

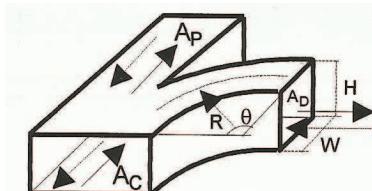
Valor de C_D para $\theta = 90^\circ$, convergente:

V_c m/s	Q_D/Q_C								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
<6	-0,75	-0,53	-0,03	0,33	1,03	1,10	2,15	2,93	4,18
>6	-0,69	-0,21	0,23	0,67	1,17	1,66	2,67	3,36	3,93

Valor de C_P para cualquier ángulo, convergente:

Q_D/Q_C									
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
0,16	0,27	0,38	0,46	0,53	0,57	0,59	0,60	0,59	

Derivación conducida con codo:



Valor de C_D para $\theta = 90^\circ$ y $R/W = 1$, divergente:

A_D/A_C	A_D/A_P	θ								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,25	0,25	0,55	0,5	0,60	0,85	1,2	1,8	3,1	4,4	6,0
	0,33	0,35	0,35	0,50	0,80	1,3	2,0	2,8	3,8	5,0
0,5	0,5	0,62	0,48	0,40	0,40	0,48	0,60	0,78	1,1	1,5
	0,67	0,52	0,40	0,32	0,30	0,34	0,44	0,62	0,92	1,4
	1,0	0,44	0,38	0,38	0,41	0,52	0,68	0,92	1,2	1,6
1,0	1,0	0,67	0,55	0,46	0,37	0,32	0,29	0,29	0,30	0,37
	1,33	0,70	0,60	0,51	0,42	0,34	0,28	0,26	0,26	0,29
	2,0	0,60	0,52	0,43	0,33	0,24	0,17	0,15	0,17	0,21

Valor de C_P para $\theta = 90^\circ$ y $R/W = 1$, divergente:

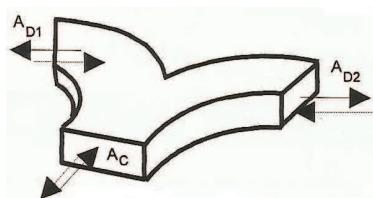
A_D/A_C	A_D/A_P	Q_D/Q_C								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,25	0,25	-0,01	-0,03	-0,01	0,05	0,13	0,21	0,29	0,38	0,46
	0,33	0,08	0	-0,02	-0,01	0,02	0,08	0,16	0,24	0,34
0,5	0,5	-0,03	-0,06	-0,05	0	0,06	0,12	0,19	0,27	0,35
	0,67	0,04	-0,02	-0,04	-0,03	-0,01	0,04	0,12	0,23	0,37
	1,0	0,72	0,48	0,28	0,13	0,05	0,04	0,09	0,18	0,30
1,0	1,0	-0,02	-0,04	-0,04	-0,01	0,06	0,13	0,22	0,30	0,38
	1,33	0,10	0	0,01	-0,03	-0,01	0,03	0,10	0,20	0,30
	2,0	0,62	0,38	0,23	0,13	0,08	0,05	0,06	0,10	0,20

Valor de C_D para $\theta = 90^\circ$ y $R/W = 1$, convergente:

A_D/A_C	A_D/A_P	θ								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,25	0,25	-0,50	0,00	0,50	1,20	2,20	3,70	5,80	8,40	11,0
	0,33	-1,20	-0,40	0,40	1,60	3,00	4,80	6,80	8,90	11,0
0,5	0,5	-0,50	-0,20	0,00	0,25	0,45	0,70	1,00	1,50	2,00
	0,67	-1,00	-0,60	-0,20	0,10	0,30	0,60	1,00	1,50	2,00
	1,0	-2,20	-1,50	-0,95	-0,50	0,00	0,40	0,80	1,30	1,90
1,0	1,0	-0,60	-0,30	-0,10	-0,04	0,13	0,21	0,29	0,36	0,42
	1,33	-1,20	-0,80	-0,40	-0,20	0,00	0,16	0,24	0,32	0,38
	2,0	-2,10	-1,40	-0,90	-0,50	-0,20	0,00	0,20	0,25	0,30

Valor de C_P para $\theta = 90^\circ$ y $R/W = 1$, convergente:

Cola de milano:



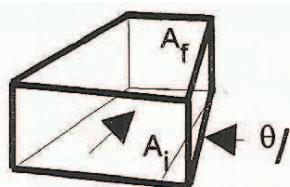
Valor de C, divergente:

A_{D1}/A_C ó $A_{D2}A_C$	0,5	1,0
C	0,23	0,07

Valor de C, convergente:

A_{D1}/A_C ó $A_{D2}A_C$	0,5	1,0
C	0,30	0,25

Ensanchamiento y estrechamiento:



Valor de C:

A_i/A_f	θ									
	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180
0,17	0,21	0,21	0,30	0,48	0,65	0,76	0,83	0,83	0,82	0,80
0,25	0,17	0,18	0,25	0,42	0,60	0,68	0,70	0,69	0,68	0,66
0,5	0,14	0,14	0,15	0,24	0,35	0,37	0,38	0,37	0,36	0,35
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,22	0,24	0,48	0,72	0,96	1,04
4	0,8	0,64	0,64	0,64	0,96	1,12	2,72	4,32	5,6	6,56
6	1,8	1,44	1,44	1,44	2,16	2,52	6,48	10,08	13	15,1
10	5	5	5	5	6,5	8	19	29	37	43

F.3. Cálculo de la pérdida de carga

Impulsión UTA 1, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m^3/s)	Sección (m^2)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	$\Delta P/m$ (Pa/m)	ΔP (Pa)
HI	4,00	0,49	8,17	0,70	2,00	0,70	27,18	29,18	0,90	26,17
IJ	1,82	0,25	7,28	0,50	4,66	0,17	4,38	9,04	1,10	9,91
JK	1,46	0,20	7,19	0,45	2,49	0,10	2,27	4,75	1,22	5,79
KL	1,09	0,16	6,82	0,40	2,48	0,10	1,96	4,44	1,28	5,69
LM	0,73	0,12	5,94	0,35	2,48	0,10	1,67	4,15	1,17	4,86
MN	0,36	0,09	4,04	0,30	2,48	0,10	1,38	3,86	0,70	2,71
IO	2,18	0,30	7,22	0,55	0,84	0,00	0,00	0,84	0,96	0,81
OP	1,82	0,25	7,28	0,50	3,39	0,17	4,38	7,77	1,10	8,51
PQ	1,46	0,20	7,19	0,45	2,49	0,10	2,27	4,75	1,22	5,79
QR	1,09	0,16	6,82	0,40	2,48	0,10	1,96	4,44	1,28	5,69
RS	0,73	0,12	5,94	0,35	2,48	0,10	1,67	4,15	1,17	4,86
ST	0,36	0,09	4,04	0,30	2,48	0,10	1,38	3,86	0,70	2,71

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
IJ	x1	0,50	0,50	90,00	0,75	1,00	1,50	0,17	1,00	1,00	0,17
OP	x1	0,50	0,50	90,00	0,75	1,00	1,50	0,17	1,00	1,00	0,17

Tramo	Cola de milano	Ac	Ad1	Ad2	Ad1/Adc	Ad2/Adc	Cd1	Cd2
HI	x1	0,49	0,25	0,30	0,51	0,62	0,30	0,30

Impulsión UTA 1, planta baja:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
JK	0,99	0,20	4,90	0,45	4,28	1,19	26,95	31,23	0,61	18,93
KL	0,50	0,09	5,51	0,30	0,94	0,00	0,00	0,94	1,23	1,15
LM	0,25	0,06	3,97	0,25	3,40	0,10	1,11	4,51	0,85	3,81
KN	0,50	0,09	5,51	0,30	1,61	0,00	0,00	1,61	1,23	1,98
NO	0,25	0,06	3,97	0,25	2,73	0,10	1,11	3,84	0,85	3,25

Tramo	Cola de milano	Ac	Ad1	Ad2	Ad1/Adc	Ad2/Adc	Cd1	Cd2
JK	x1	0,20	0,09	0,09	0,44	0,44	0,30	0,30

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
JK	x1	0,64	0,20	45	3,16	0,59
LM	x1	0,09	0,06	20	1,44	0,10
NO	x1	0,09	0,06	20	1,44	0,10

Retorno UTA 1, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
GH	1,33	0,20	6,58	0,45	1,25	0,57	12,91	14,16	1,04	14,68
HI	1,00	0,20	4,93	0,45	2,90	0,00	0,00	2,90	0,61	1,78
IJ	0,67	0,16	4,16	0,40	2,49	0,10	1,96	4,45	0,52	2,32
JK	0,33	0,09	3,70	0,30	2,34	0,15	2,07	4,41	0,60	2,63
GL	2,66	0,36	7,40	0,60	0,59	0,00	0,00	0,59	0,90	0,54
LM	2,33	0,36	6,48	0,60	1,85	0,00	0,00	1,85	0,71	1,31
MN	2,00	0,30	6,61	0,55	1,43	0,10	2,89	4,32	0,82	3,54
NO	1,67	0,25	6,66	0,50	1,44	0,10	2,58	4,01	0,93	3,74
OP	1,33	0,20	6,58	0,45	2,75	0,17	3,85	6,60	1,04	6,84
PQ	1,00	0,20	4,93	0,45	2,90	0,00	0,00	2,90	0,61	1,78
QR	0,67	0,12	5,44	0,35	2,49	0,12	2,00	4,49	1,00	4,47
RS	0,33	0,09	3,70	0,30	2,34	0,10	1,38	3,72	0,60	2,22

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
GH	x1	0,45	0,45	90	0,68	1,00	1,50	0,17	1,00	1,00	0,17
OP	x1	0,45	0,45	90	0,68	1,00	1,50	0,17	1,00	1,00	0,17

Tramo	Ensanchamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
GH	x1	0,20	0,49	40	0,41	0,40
IJ	x1	0,16	0,20	20	0,79	0,10
JK	x1	0,09	0,16	20	0,56	0,15
MN	x1	0,30	0,36	20	0,84	0,10
NO	x1	0,25	0,30	20	0,83	0,10
OP	x1	0,20	0,25	20	0,81	0,10
QR	x1	0,12	0,20	20	0,60	0,12
RS	x1	0,09	0,12	20	0,73	0,10

Retorno UTA 1, planta baja:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
EF	4,00	0,49	8,16	0,70	14,42	0,34	13,20	27,62	0,89	24,69

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
EF	x2	0,70	0,70	90	1,05	1,00	1,50	0,17	1,00	1,00	0,17

Impulsión UTA 2, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m^3/s)	Sección (m^2)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	$\Delta P/m$ (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0,47	0,09	5,27	0,30	9,25	3,35	46,32	55,57	1,26	70,19
BC	0,40	0,09	4,40	0,30	2,72	0,00	0,00	2,72	0,91	2,47
CD	0,32	0,09	3,52	0,30	2,51	0,00	0,00	2,51	0,60	1,52
DE	0,24	0,06	3,80	0,25	2,41	0,10	1,11	3,52	0,87	3,05
EF	0,16	0,04	3,96	0,20	1,21	0,10	0,84	2,06	1,23	2,52
FG	0,08	0,04	1,98	0,20	3,24	0,00	0,00	3,24	0,35	1,12

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
AB	x2	0,30	0,30	90	0,45	1,00	1,50	0,17	1,00	1,04	0,18

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,64	0,09	45	7,11	3,00
DE	x1	0,32	0,24	20	1,33	0,10
EF	x1	0,24	0,16	20	1,50	0,10

Impulsión UTA 2, planta baja:

Tramo	Caudal (m^3/s)	Sección (m^2)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	$\Delta P/m$ (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0,43	0,09	4,79	0,30	5,58	3,35	46,32	51,90	0,95	49,46
BC	0,38	0,09	4,19	0,30	2,60	0,00	0,00	2,60	0,75	1,94
CD	0,32	0,09	3,59	0,30	2,68	0,00	0,00	2,68	0,56	1,51
DE	0,27	0,06	4,31	0,25	2,08	0,10	1,11	3,19	0,98	3,13
EF	0,22	0,06	3,45	0,25	2,65	0,00	0,00	2,65	0,65	1,74
FG	0,16	0,04	4,04	0,20	1,96	0,10	0,84	2,80	1,15	3,21
GH	0,11	0,04	2,69	0,20	2,65	0,00	0,00	2,65	0,55	1,46
HI	0,05	0,02	2,39	0,15	2,20	0,10	0,59	2,79	0,63	1,76

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
AB	x2	0,30	0,30	90,00	0,45	1,00	1,50	0,17	1,00	1,04	0,18

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,64	0,09	45	7,11	3,00
DE	x1	0,09	0,06	20	1,44	0,10
FG	x1	0,06	0,04	20	1,56	0,10
HI	x1	0,04	0,02	20	1,78	0,10

Impulsión UTA 2, planta primera:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	1,79	0,30	5,90	0,55	1,20	0,22	6,37	7,57	0,67	5,04
B1	0,13	0,04	3,16	0,20	1,50	0,85	7,16	8,66	0,73	6,36
BC	1,64	0,30	5,43	0,55	1,39	0,00	0,00	1,39	0,57	0,79
CI	0,13	0,04	3,20	0,20	3,80	0,85	7,16	10,96	0,75	8,24
IJ	0,08	0,02	3,56	0,15	2,68	0,10	0,59	3,28	1,29	4,24
JK	0,03	0,01	3,21	0,10	1,61	0,20	0,72	2,33	1,76	4,11
CD	1,51	0,25	6,06	0,50	1,60	0,10	2,58	4,17	0,78	3,27
D2	0,15	0,04	3,64	0,20	0,22	0,85	7,16	7,38	0,95	6,99
D3	0,14	0,04	3,57	0,20	3,86	0,85	7,16	11,02	0,92	10,09
DE	1,24	0,25	4,97	0,50	1,50	0,50	12,88	14,38	0,55	7,87
EF	1,00	0,20	4,94	0,45	2,20	0,10	2,27	4,47	0,62	2,75
F4	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,10	9,26	10,34	1,22	12,57
F5	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,10	9,26	10,34	1,22	12,57
FG	0,67	0,16	4,17	0,40	4,27	0,10	1,96	6,23	0,52	3,25
G6	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,18	9,94	11,01	1,22	13,39
G7	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,18	9,94	11,01	1,22	13,39
GH	0,33	0,09	3,71	0,30	3,95	0,71	9,81	13,76	0,60	8,23
H8	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,84	15,50	16,57	1,22	20,15
H9	0,17	0,04	4,17	0,20	1,08	1,84	15,50	16,57	1,22	20,15
EL	0,24	0,06	3,86	0,25	3,88	0,50	5,53	9,41	0,81	7,58
L10	0,12	0,04	3,02	0,20	0,24	0,10	0,84	1,09	0,67	0,73
L11	0,12	0,04	3,02	0,20	8,64	0,10	0,84	9,48	0,67	6,40

Tramo	Cola de milano	Ac	Ad1	Ad2	Ad1/Ac	Ad2/Ac	Cd1	Cd2
DE	x1	0,25	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25
GH	x1	0,09	0,04	0,04	0,44	0,44	0,30	0,30
EL	x1	0,06	0,06	0,06	1,00	1,00	0,25	0,25

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,64	0,30	45,00	2,12	0,22
IJ	x1	0,04	0,02	20,00	1,78	0,10
JK	x1	0,02	0,01	20,00	2,25	0,20
CD	x1	0,30	0,25	20,00	1,21	0,10
EF	x1	0,25	0,20	10,00	1,23	0,10
FG	x1	0,20	0,16	20,00	1,27	0,10
GH	x1	0,16	0,09	30,00	1,78	0,11
L10	x1	0,06	0,04	20,00	1,56	0,10
L11	x1	0,06	0,04	20,00	1,56	0,10

Tramo	Derivación	Qd	Qc	Vd	Vc	Qd/Qc	Vd/Vc	Cd	Cp
B1	x1	0,13	1,79	3,16	5,90	0,07	0,54	0,75	0,10
CI	x1	0,13	1,64	3,20	5,43	0,08	0,59	0,78	0,07
D2	x1	0,15	1,51	3,64	6,06	0,10	0,60	0,78	0,07
D3	x1	0,14	1,51	3,57	6,06	0,09	0,59	0,78	0,07
F4	x1	0,17	1,00	4,17	4,94	0,17	0,84	0,98	0,12
F5	x1	0,17	1,00	4,17	4,94	0,17	0,84	0,98	0,12
G6	x1	0,17	0,67	4,17	4,17	0,25	1,00	1,05	0,13
G7	x1	0,17	0,67	4,17	4,17	0,25	1,00	1,05	0,13
H8	x1	0,17	0,33	4,17	3,71	0,50	1,13	1,70	0,14
H9	x1	0,17	0,33	4,17	3,71	0,50	1,13	1,70	0,14
L10	x1	0,12	0,24	3,02	3,86	0,50	0,78	1,01	0,12
L11	x1	0,12	0,24	3,02	3,86	0,50	0,78	1,01	0,12

Impulsión UTA 2, planta segunda:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2,75	0,36	7,63	0,60	4,35	0,53	16,89	21,24	0,96	20,29
B - PE	0,88	0,16	5,48	0,40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,86	1,72
BC	1,87	0,25	7,48	0,50	1,79	1,53	39,41	41,20	1,15	47,40
CD	1,66	0,25	6,64	0,50	6,09	0,21	5,41	11,50	0,93	10,68
DE	1,42	0,25	5,70	0,50	3,42	0,00	0,00	3,42	0,70	2,40
EF	1,19	0,20	5,86	0,45	2,67	0,10	2,27	4,93	0,84	4,14
FG	0,95	0,16	5,93	0,40	2,67	0,10	1,96	4,63	0,99	4,59
GH	0,71	0,12	5,81	0,35	2,69	0,28	4,61	7,30	1,12	8,21
HI	0,47	0,09	5,27	0,30	4,57	0,10	1,38	5,95	1,14	6,76
IJ	0,24	0,06	3,80	0,25	4,57	0,10	1,11	5,67	0,78	4,43
CK	0,21	0,06	3,33	0,25	2,39	0,64	7,08	9,47	0,61	5,82
KL	0,10	0,04	2,60	0,20	4,26	0,10	0,84	5,10	0,51	2,62

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C ₀	K _θ	K _{Re}	C
AB	x1	0,60	0,60	90	0,40	1,00	0,67	0,33	1,00	1,00	0,33
CD	x1	0,50	0,50	90	0,45	1,00	0,89	0,21	1,00	1,00	0,21
GH	x1	0,35	0,35	90	0,45	1,00	1,29	0,17	1,00	1,04	0,18

Tramo	Cola de milano	Ac	Ad1	Ad2	Ad1/Ac	Ad2/Ac	Cd1	Cd2
BC	x1	0,25	0,25	0,20	1,00	0,81	0,25	0,28

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,64	0,36	45	1,78	0,20
BC	x1	0,36	0,25	30	1,44	0,10
EF	x1	0,25	0,20	20	1,23	0,10
FG	x1	0,20	0,16	20	1,27	0,10
GH	x1	0,16	0,12	20	1,31	0,10
HI	x1	0,12	0,09	20	1,36	0,10
IJ	x1	0,09	0,06	20	1,44	0,10
CK	x1	0,25	0,06	20	4,00	0,64
KL	x1	0,06	0,04	20	1,56	0,10

Tramo	Derivación	Qd	Qc	Vd	Vc	Qd/Qc	Vd/Vc	Cd	Cp
BC	x1	0,88	2,75	5,48	7,63	0,32	0,72	0,80	0,10

Impulsión UTA 2, planta entrecubierta:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0,88	0,16	5,48	0,40	9,54	0,47	9,18	18,72	0,86	16,06
BC	0,58	0,09	6,49	0,30	2,70	0,00	0,00	2,70	1,66	4,48
CD	0,29	0,06	4,68	0,25	2,44	0,10	1,11	3,55	1,14	4,05

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C ₀	K _θ	K _{Re}	C
AB	x3	0,40	0,40	90,00	0,80	1,00	2,00	0,15	1,00	1,04	0,16

Tramo	Estrechamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
BC	x1	0,16	0,09	30	1,78	0,10
CD	x1	0,09	0,06	20	1,44	0,10

Retorno UTA 2, planta semisótano:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0,38	0,09	4,22	0,30	5,62	0,46	6,36	11,98	0,76	9,07
BC	0,18	0,04	4,48	0,20	1,24	1,05	8,84	10,09	1,38	13,95
CD	0,14	0,04	3,39	0,20	5,05	0,41	3,45	8,50	0,83	7,08
DE	0,09	0,02	4,09	0,15	3,57	0,20	1,19	4,76	1,66	7,92
EF	0,02	0,02	1,07	0,15	1,42	0,24	1,41	2,83	0,15	0,41

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C ₀	K _θ	K _{Re}	C
AB	x2	0,30	0,30	90	0,45	1,00	1,50	0,17	1,00	1,06	0,18
EF	x1	0,15	0,15	90	0,23	1,00	1,50	0,17	1,00	1,40	0,24

Tramo	Ensanchamiento	A _i	A _f	θ (°)	A _i /A _f	C
AB	x1	0,09	0,12	20	0,73	0,10
BC	x1	0,04	0,09	30	0,44	0,25
DE	x1	0,02	0,04	30	0,56	0,20

Tramo	Derivación	Q _D	Q _C	V _D	V _C	Q _D /Q _C	V _D /V _C	C _D	C _P
BC	x1	0,04	0,18	4,48	4,48	0,24	1,00	0,53	0,27
CD	x1	0,04	0,14	3,39	3,39	0,32	1,00	0,03	0,38

Retorno UTA 2, planta baja:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	0,34	0,09	3,83	0,30	5,78	0,28	3,89	9,67	0,63	6,14
BC	0,27	0,06	4,29	0,25	6,35	0,28	3,12	9,46	0,98	9,24
CD	0,13	0,04	3,35	0,20	4,62	0,10	0,84	5,46	0,82	4,47

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C ₀	K _θ	K _{Re}	C
AB	x1	0,30	0,30	90	0,45	1,00	1,50	0,17	1,00	1,07	0,18
BC	x1	0,25	0,25	90	0,38	1,00	1,50	0,17	1,00	1,07	0,18

Tramo	Ensanchamiento	A _i	A _f	θ (°)	A _i /A _f	C
AB	x1	0,09	0,12	20	0,73	0,10
BC	x1	0,06	0,09	20	0,69	0,10
CD	x1	0,04	0,06	20	0,64	0,10

Retorno UTA 2, planta primera:

Tramo	Caudal (m ³ /s)	Sección (m ²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2,15	0,30	7,12	0,55	2,32	1,91	55,26	57,58	0,94	53,89
BC	0,80	0,16	5,01	0,40	4,72	0,24	4,71	9,43	0,73	6,86
CD	0,64	0,12	5,23	0,35	2,60	0,10	1,67	4,27	0,93	3,96
DE	0,48	0,09	5,34	0,30	2,61	0,10	1,38	3,99	1,16	4,64
EF	0,32	0,06	5,13	0,25	2,61	0,10	1,11	3,71	1,35	5,00
FG	0,16	0,04	4,00	0,20	2,61	0,10	0,84	3,45	1,13	3,90
BH	1,35	0,20	6,67	0,45	0,99	0,00	0,00	0,99	1,06	1,06
HI	1,24	0,20	6,11	0,45	1,34	0,00	0,00	1,34	0,91	1,21
IJ	1,14	0,20	5,61	0,45	2,94	0,00	0,00	2,94	0,78	2,28
J - PB	0,72	0,12	5,91	0,35	0,65	1,67	27,84	28,49	1,16	33,05
JK	0,41	0,09	4,58	0,30	0,89	0,15	2,07	2,96	0,88	2,60
KL	0,30	0,06	4,73	0,25	1,21	0,10	1,11	2,32	1,16	2,70
LM	0,26	0,06	4,12	0,25	1,69	0,00	0,00	1,69	0,90	1,53
MN	0,06	0,02	2,85	0,15	0,99	0,24	1,42	2,41	0,86	2,08
NO	0,02	0,02	1,11	0,15	1,99	0,00	0,00	1,99	0,15	0,31

Tramo	Ensanchamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,30	0,49	30	0,62	0,24
BC	x1	0,16	0,30	30	0,53	0,24
CD	x1	0,12	0,16	20	0,77	0,10
DE	x1	0,09	0,12	20	0,73	0,10
EF	x1	0,06	0,09	20	0,69	0,10
FG	x1	0,04	0,06	20	0,64	0,10
JK	x1	0,09	0,20	20	0,44	0,15
KL	x1	0,06	0,09	20	0,69	0,10
MN	x1	0,02	0,06	30	0,36	0,24

Tramo	Derivación	Qd	Qc	Vd	Vc	Qd/Qc	Vd/Vc	Cd	Cp
AB	x1	1,35	2,15	6,67	7,12	0,63	0,94	1,10	0,57
J - PB	x1	0,72	1,14	5,91	5,61	0,64	1,05	1,10	0,57

Retorno UTA 2, planta segunda:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
AB	2,28	0,30	7,53	0,55	7,39	0,35	10,13	17,51	1,04	18,18
BC	1,99	0,30	6,57	0,55	2,75	0,00	0,00	2,75	0,81	2,23
CD	1,70	0,25	6,79	0,50	2,75	0,05	1,29	4,04	0,97	3,90
DE	1,41	0,20	6,96	0,45	2,74	0,05	1,13	3,87	1,15	4,44
EF	1,12	0,16	6,99	0,40	2,92	0,11	2,25	5,16	1,34	6,90
FG	0,83	0,12	6,76	0,35	1,89	0,05	0,83	2,72	1,48	4,03
GH	0,54	0,09	5,98	0,30	2,24	0,10	1,38	3,62	1,43	5,17
HI	0,25	0,06	3,97	0,25	3,16	0,10	1,11	4,27	0,85	3,62
IJ	0,13	0,06	2,13	0,25	3,95	0,00	0,00	3,95	0,27	1,08

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
AB	x1	0,55	0,55	25	1,10	1,00	2,00	0,15	1,00	1,00	0,15
EF	x1	0,40	0,40	90	0,60	1,00	1,50	0,17	0,38	1,00	0,06

Tramo	Ensanchamiento	Ai	Af	θ (°)	Ai/Af	C
AB	x1	0,30	0,49	30	0,62	0,20
CD	x1	0,25	0,30	20	0,83	0,05
DE	x1	0,20	0,25	20	0,81	0,05
EF	x1	0,16	0,20	20	0,79	0,05
FG	x1	0,12	0,16	20	0,77	0,05
GH	x1	0,09	0,12	20	0,73	0,10
HI	x1	0,06	0,09	20	0,69	0,10

Conductos a UTAs:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
UTA 1 - Imp.	5,00	0,64	7,81	0,80	1,18	0,42	19,19	20,38	0,70	14,29
Ret. - UTA 1	4,00	0,49	8,16	0,70	1,18	0,42	16,31	17,49	0,89	15,64
UTA 2 - Imp.	5,52	0,64	8,62	0,80	3,37	0,42	19,19	22,56	0,84	18,95
Ret. - UTA 2	4,41	0,49	9,01	0,70	3,28	0,42	16,31	19,59	1,07	20,98

Tramo	Codos	H (m)	W (m)	θ (°)	R (m)	H/W	R/W	C_0	K_θ	K_{Re}	C
UTA 1 - Imp.	x2	0,80	0,80	90	0,80	1,00	1,00	0,21	1,00	1,00	0,21
Ret. - UTA 1	x2	0,70	0,70	90	0,70	1,00	1,00	0,21	1,00	1,00	0,21
UTA 2 - Imp.	x2	0,80	0,80	90	0,80	1,00	1,00	0,21	1,00	1,00	0,21
Ret. - UTA 2	x2	0,70	0,70	90	0,70	1,00	1,00	0,21	1,00	1,00	0,21

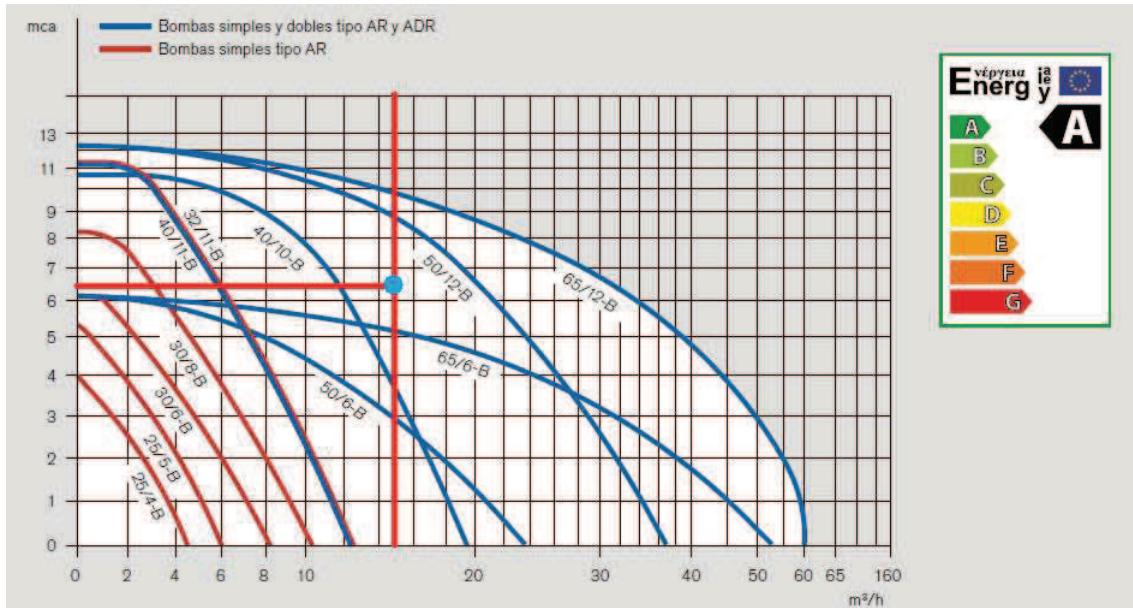
Conductos verticales:

Tramo	Caudal (m³/s)	Sección (m²)	v (m/s)	DH (m)	Long. (m)	C tramo	L equiv. (m)	L total (m)	ΔP/m (Pa/m)	ΔP (Pa)
Imp UTA 1 P2 - PB	5,00	0,56	8,88	0,75	5,25	0,00	0,00	5,25	0,96	5,04
Imp UTA 1 PB - PS	4,00	0,49	8,17	0,70	3,55	0,00	0,00	3,55	0,90	3,18
Ret UTA 1 PS - PB	4,00	0,49	8,16	0,70	4,59	0,00	0,00	4,59	0,89	4,10
Ret UTA 1 PB - P2	4,00	0,49	8,16	0,70	7,25	0,00	0,00	7,25	0,89	6,48
Imp UTA 2 P2 - PE	0,88	0,16	5,48	0,40	3,75	0,00	0,00	3,75	0,86	3,22
Imp UTA 2 P2 - P1	2,69	0,36	7,47	0,60	1,80	0,00	0,00	1,80	0,92	1,66
Imp UTA 2 P1 - PB	0,91	0,16	5,66	0,40	3,45	0,00	0,00	3,45	0,91	3,14
Imp UTA 2 PB - PS	0,47	0,09	5,27	0,30	3,90	0,00	0,00	3,90	1,14	4,43
Ret UTA 2 PS - PB	0,38	0,09	4,22	0,30	3,65	0,00	0,00	3,65	0,76	2,77
Ret UTA 2 PB - P1	0,72	0,12	5,88	0,35	3,85	0,00	0,00	3,85	1,15	4,42
Ret UTA 2 P1 - P2	2,15	0,30	7,11	0,55	3,40	0,00	0,00	3,40	0,93	3,18

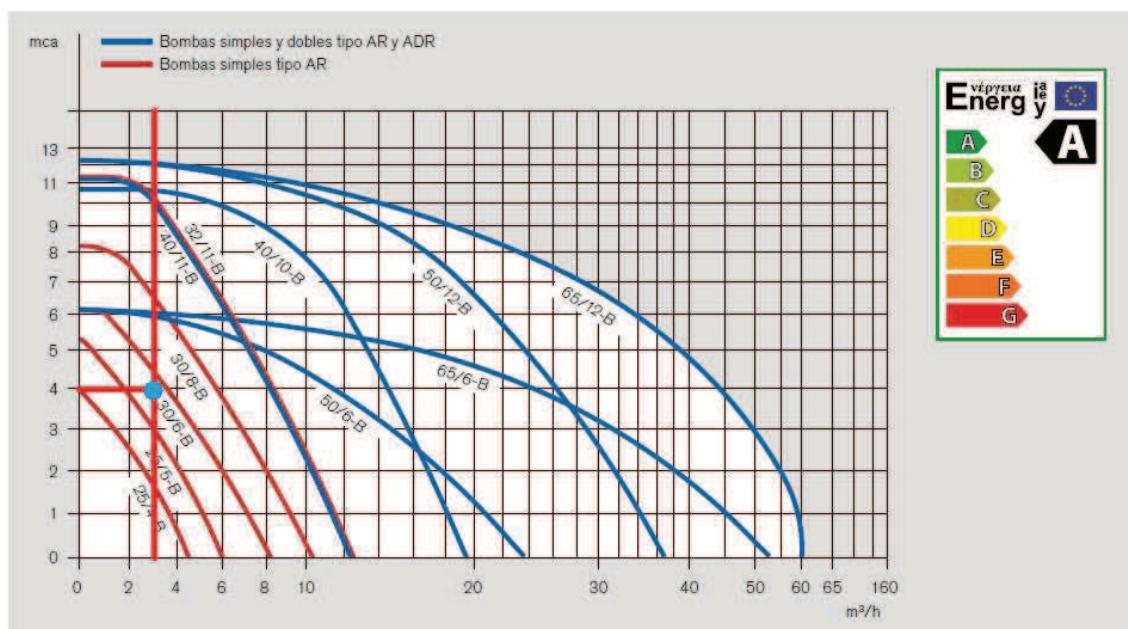
Anexo G. Cálculo de tuberías

G.1. Selección de las bombas

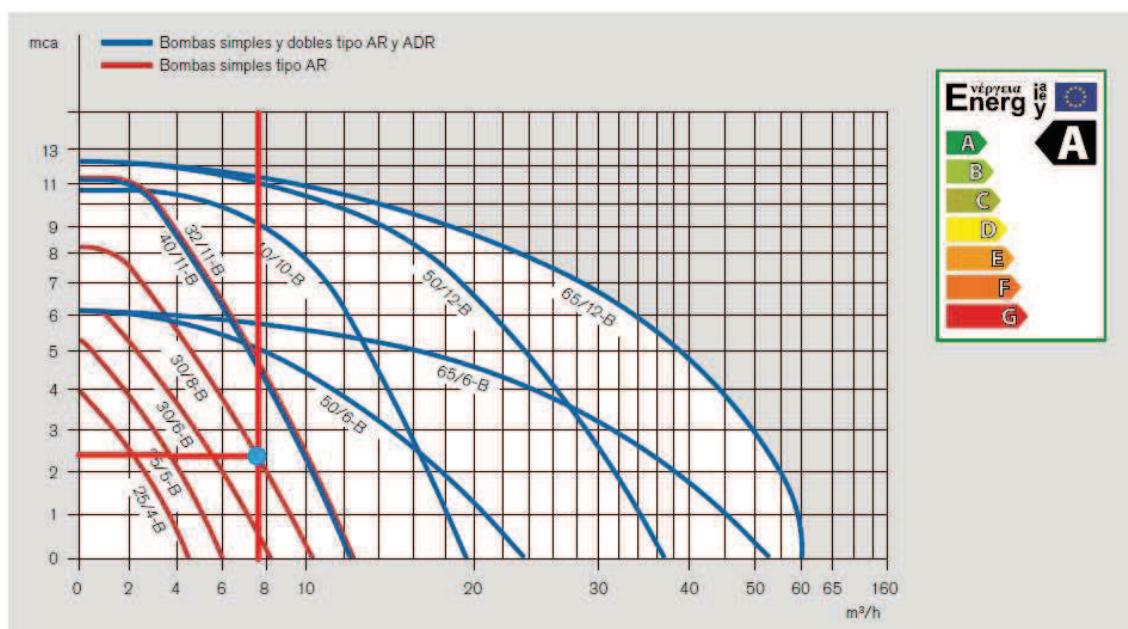
Enfriadora – Intercambiador enfriadora:



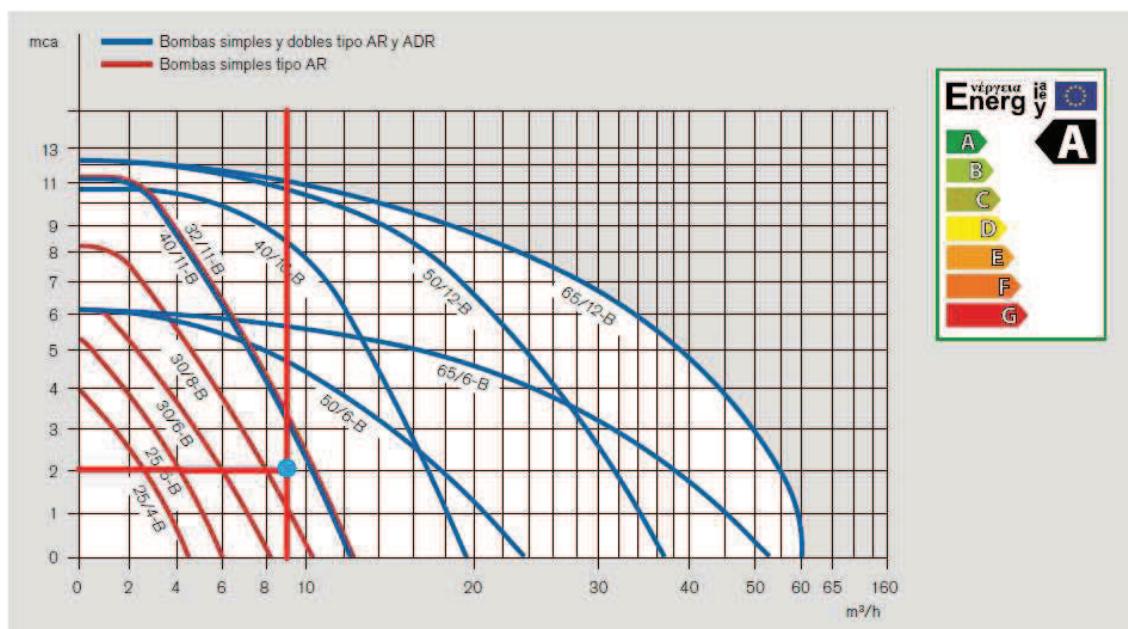
Caldera – Intercambiador caldera:



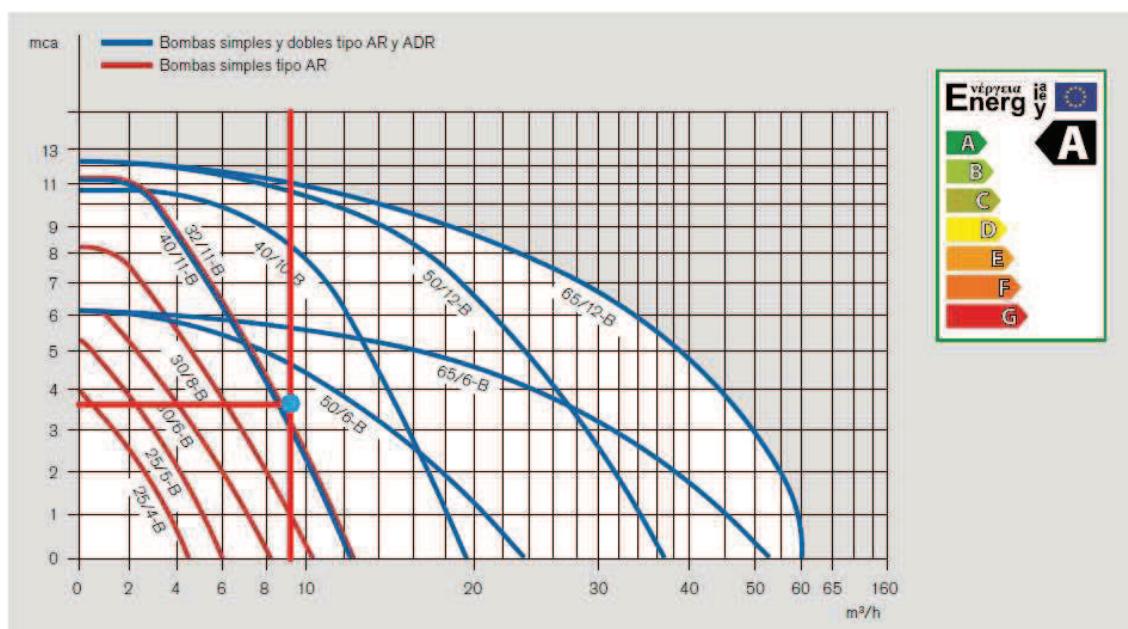
Intercambiador enfriadora – UTA 1:



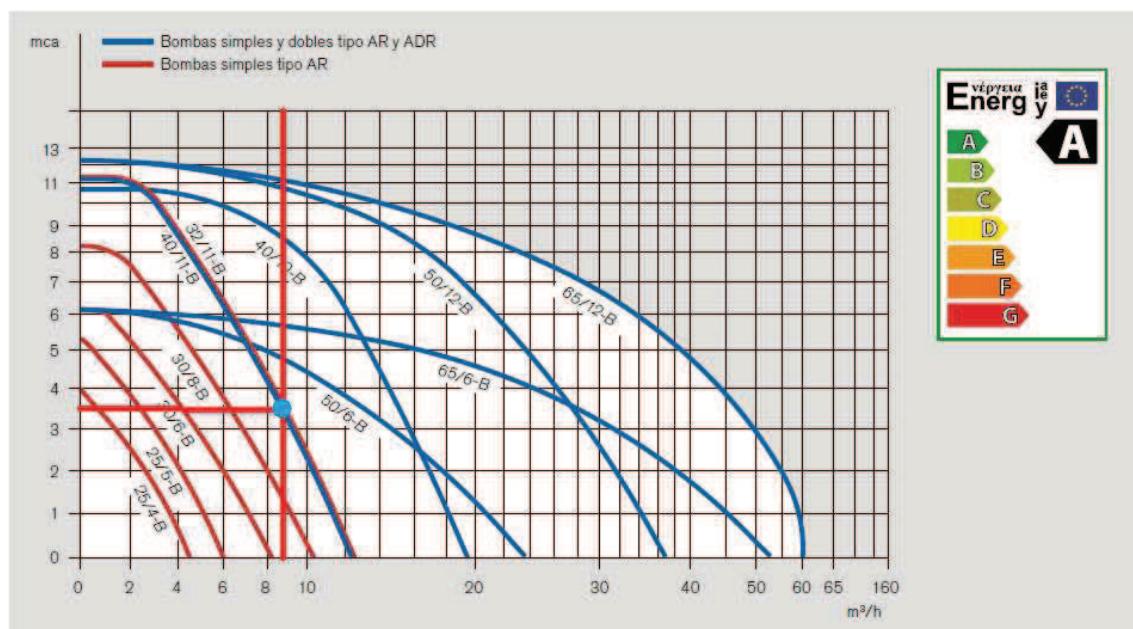
Intercambiador enfriadora – UTA 2:



Intercambiador caldera – UTA 1:



Intercambiador caldera UTA 2:



G.2. Aislamientos, tablas

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos calientes que discurren por el interior de edificios** perteneciente a la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	>100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios** perteneciente a la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos fríos que discurren por el interior de edificios** perteneciente a la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios** perteneciente a la Instrucción Técnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Anexo H. Características técnicas de los equipos

H.1. Unidad de tratamiento de aire KS - 50. Schako

		Clase	Eficiencia (%)
EN 779	FILTROS GRUESOS (para partículas superiores a 10 µm)	G3	$80 \leq Am < 90$
		G4	$90 \leq Am$
	FILTROS FINOS (para partículas de 1 a 10 µm)	F5	$40 \leq Em < 60$
		F6	$60 \leq Em < 80$
		F7	$80 \leq Em < 90$
		F8	$90 \leq Em < 95$
		F9	$95 \leq Em$
EN 1822	FILTROS ABSOLUTOS HEPA, ULPA (para partículas menores a 1 µm)	H10	$Em (MPPS) \geq 85$
		H11	$Em (MPPS) \geq 95$
		H12	$Em (MPPS) \geq 99,5$
		H13	$Em (MPPS) \geq 99,95$
		H14	$Em (MPPS) \geq 99,995$
A: arrestancia media Em: eficiencia media Em: eficiencia MPPS (tamaño de partícula de mayor penetración)			

Modelo	Dimensiones exteriores (*)	
	B (mm)	H (mm)
Estándar		
KS-50 6x6	710	885
KS-50 9x6	1015	885
KS-50 9x9	1015	1190
KS-50 12 x 9	1320	1190
KS-50 12x12	1320	1495
KS-50 15x12	1625	1495
KS-50 15x15	1625	1800
KS-50 18x15	1930	1800
KS-50 18x18	1930	2105
KS-50 21x18	2232	2105
Especiales		
KS-50 21 x 21	2235	2410
KS-50 24 x 21	2540	2410
KS-50 24 x 24	2540	2715
KS-50 27 x 24	2845	2715
KS-50 27 x 27	2845	3020
KS-50 30 x 27	3150	3020
KS-50 30 x 30	3150	3325



KS-50 (18x15)
Batería de refrigeración

V (m ³ /h)	V (l/s)	Filas	T _{AK} entrada (°C)	rF _{AK} entrada (%)	Q _{ges} (kW)	Δpt (Pa)	T _{AK} salida (°C)	rF _{AK} salida (%)	V _{WK} (l/h)	Δp _{WK} (kPa)
12320	3422	3	27	50	60,92	49	27,0	50,0	10470	11
			29	45	67,61	49	15,8	91,4	11620	14
			31	40	73,28	49	16,1	89,9	12595	16
		4	27	50	69,88	69	14,1	97,4	12011	12
			29	45	77,30	69	14,3	96,9	13285	14
			31	40	84,15	59	14,5	96,2	14463	17
		6	27	50	90,78	110	11,8	99,9	15603	10
			29	45	99,60	110	12,0	99,8	17119	12
			31	40	107,66	100	12,0	99,7	18504	13
		8	27	50	102,62	140	10,6	100	17637	8
			29	45	112,27	140	10,7	100	19297	10
			31	40	120,53	140	10,7	100	20716	11
16350	4542	3	27	50	71,90	70	16,1	90,9	12357	15
			29	45	79,54	70	16,7	89,4	13671	18
			31	40	84,79	55	17,3	86,7	14574	21
		4	27	50	83,47	84	14,8	96,2	14347	17
			29	45	92,83	84	15,1	95,4	15956	20
			31	40	101,4	84	15,4	94,3	17434	24
		6	27	50	110,9	142	12,6	99,6	19057	14
			29	45	122,1	142	12,7	99,5	20990	17
			31	40	132,0	143	12,8	99,3	22687	19
		8	27	50	126,8	200	11,4	100	21793	12
			29	45	139,2	200	11,4	100	23930	15
			31	40	149,6	200	11,4	100	25716	17
20500	5694	3	27	50	81,46	93	16,8	89,3	14002	19
			29	45	88,73	73	17,6	86,4	15250	22
			31	40	97,30	73	18,1	83,7	16724	27
		4	27	50	95,90	111	15,4	94,8	16483	21
			29	45	106,8	112	15,8	93,8	18351	26
			31	40	116,9	112	16,1	92,5	20097	17
		6	27	50	129,1	189	13,2	99,2	22188	18
			29	45	142,5	190	13,3	99,1	24498	22
			31	40	154,20	190	13,5	98,8	26504	25
		8	27	50	149,5	265	11,9	100	25697	17
			29	45	164,2	266	12,0	99,9	28224	20
			31	40	176,9	266	12,1	99,9	30399	22
24550	6819	3	27	50	87,83	93	17,5	86,7	15096	22
			29	45	97,98	93	18,2	84,3	16841	27
			31	40	108,4	93	18,8	81,4	18637	32
		4	27	50	106,6	140	15,9	93,6	18325	26
			29	45	119	140	16,3	92,4	20455	18
			31	40	130,2	140	16,7	90,9	22384	21
		6	27	50	145,2	238	13,6	98,9	24963	23
			29	45	160,4	238	13,9	98,7	27572	27
			31	40	173,7	214	14,0	98,3	29856	31
		8	27	50	169,2	333	12,4	99,9	29074	21
			29	45	186,1	309	12,5	99,9	31982	25
			31	40	201,6	309	12,6	99,8	34651	28

Batería de calefacción (18x15)

V (m ³ /h)	V (l/s)	Filas	T _{AH} entrada (°C)	Δt _{WH} (°C)	Q (kW)	Δpt (Pa)	T _{AH} salida (°C)	rF _{AH} salida (%)	V _{WH} (l / h)	Δp _{WH} (kPa)
12320	3422	3	0	70 / 60	205,57	26	49,3	3,5	17966	25
				50 / 45	150,0	26	36,0	7,1	25995	37
			10	70 / 60	174,41	26	51,6	6,4	15243	19
		4	0	50 / 45	118,63	26	38,3	12,7	20559	24
				70 / 60	237,46	36	57,0	2,4	20753	15
			10	50 / 45	172,46	36	41,4	5,3	29888	30
		6	0	70 / 60	201,91	37	58,2	4,7	17646	21
				50 / 45	136,76	37	42,7	10,1	23702	20
			10	70 / 60	270,0	57	64,8	1,7	23599	17
		3	0	50 / 45	194,74	57	46,7	4,0	33749	34
				70 / 60	230,85	58	65,1	3,4	20175	12
			10	50 / 45	155,26	57	47,1	8,0	26908	22
16350	4542	4	0	70 / 60	251,89	38	45,5	4,3	22014	26
				50 / 45	184,07	38	33,3	8,3	31900	53
			10	70 / 60	213,52	38	48,4	7,5	18660	27
		6	0	50 / 45	145,39	38	36,2	14,3	25197	35
				70 / 60	296,44	53	53,6	2,9	25907	22
			10	50 / 45	215,75	52	39,0	6,0	37391	45
		3	0	70 / 60	251,64	53	55,3	5,4	21992	16
				50 / 45	170,68	53	40,7	11,2	29581	29
			10	70 / 60	346,06	82	62,6	1,9	30244	26
		4	0	50 / 45	249,88	82	45,2	4,4	43306	51
				70 / 60	295,44	83	63,1	3,7	25820	19
			10	50 / 45	199,0	82	45,8	8,6	34480	35
20500	5694	3	0	70 / 60	293,90	52	42,4	5,0	25685	34
				70 / 60	248,86	52	45,7	8,6	21749	25
			10	50 / 45	169,68	52	34,4	15,7	29407	46
		4	0	70 / 60	351,0	70	50,6	3,3	30677	30
				50 / 45	255,75	70	36,9	6,8	44323	60
			10	70 / 60	297,66	71	52,7	6,1	26014	22
		6	0	50 / 45	202,22	71	39,0	12,2	35046	40
				70 / 60	419,06	110	60,4	2,1	36623	37
			10	50 / 45	303,12	109	43,7	4,7	52533	73
		4	0	70 / 60	357,16	111	61,2	4,1	31214	28
				50 / 45	241,0	110	44,6	9,1	41773	50
			10	70 / 60	485,49	139	58,4	2,3	42429	48
24550	6819	3	0	70 / 60	330,85	66	39,8	5,8	28915	42
				70 / 60	279,94	67	43,5	9,6	24465	31
			10	50 / 45	191,11	67	32,9	17,1	33121	57
		4	0	70 / 60	399,39	89	48,1	3,8	34905	38
				70 / 60	338,61	90	50,6	6,7	29593	28
			10	50 / 45	230,40	89	37,6	13,2	39930	51
		6	0	70 / 60	413,31	140	59,5	4,4	36121	36
				70 / 60	279,35	139	43,5	9,6	48413	63

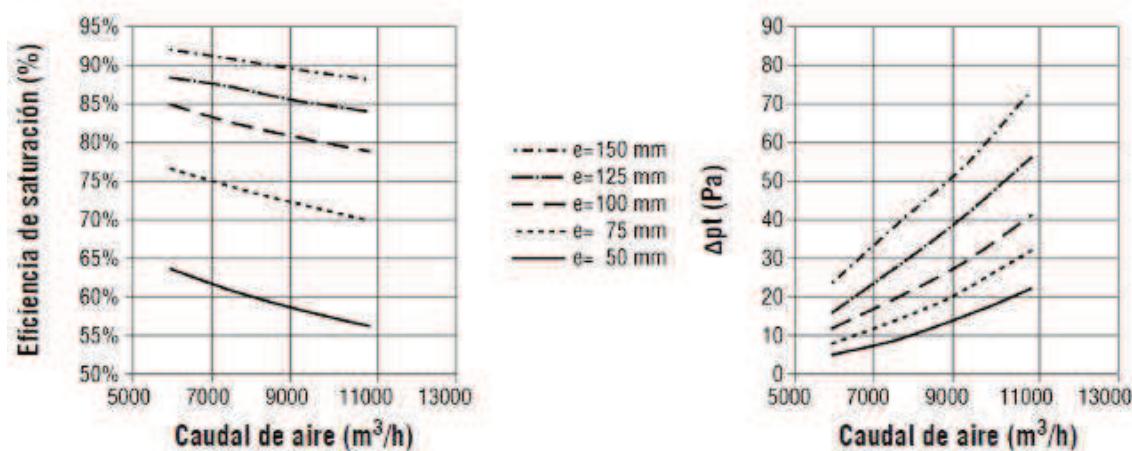
(1) Humedad relativa aire: 70%

**Grupo motoventilador
SERIE ADH (18x15)**

V (m ³ /h)	Pd (Pa)	E _{tot} (%)	P _t (Pa)	Q _{abs.} (kW)	Q _{min} (kW)	N _{rot} (rpm)	Q _{esp} (kW m ³ /s)	De (dB/Okt)							
								f _m (Hz)							
								25	50	125	250	500	1000	2000	4000
12320	150	66,3	176	0,909	1,091	366	0,313	76,1	70,1	70,7	65,1	62,7	59,4	54,9	49,3
16350		66,2	179	1,232	1,478	317	0,319	76,4	73,8	72,0	69,3	65,4	61,5	55,8	48,9
20500		67,3	169	1,426	1,711	249	0,295	78,2	76,7	73,9	68,3	66,3	60,9	55,5	51,0
24550		67,0	177	1,797	2,157	250	0,310	78,7	78,6	76,3	70,3	68,6	63,0	57,5	53,9
12320	200	66,2	226	1,170	1,404	421	0,402	77,3	74,9	73,1	68,4	64,8	62,3	58,4	51,0
16350		66,2	229	1,573	1,888	367	0,407	78,9	77,4	73,7	70,5	67,6	64,1	57,9	51,0
20500		66,1	229	1,975	2,369	330	0,408	80,5	75,7	76,2	68,9	67,3	62,9	57,2	53,5
24550		67,6	227	2,287	2,744	287	0,394	83,2	79,8	78,5	71,8	70,1	65,2	59,5	55,7
12320	250	64,9	292	1,537	1,844	533	0,528	78,5	77,8	76,0	72,8	69,6	68,2	63,5	57,8
16350		66,4	296	2,027	2,432	473	0,525	85,9	79,7	76,5	73,1	68,7	66,6	62,3	56,8
20500		66,4	296	2,539	3,047	409	0,525	83,3	80,6	77,9	73,9	72,0	68,7	62,8	55,4
24550		67,0	277	2,814	3,377	322	0,485	87,0	81,5	80,7	73,2	71,7	67,2	61,4	58,3
12320	300	65,1	342	1,797	2,156	582	0,618	80,3	80,4	77,5	74,4	70,6	69,2	64,9	59,0
16350		66,8	346	2,356	2,828	516	0,610	84,6	82,6	77,8	75,1	70,0	68,0	63,9	58,0
20500		66,5	346	2,967	3,560	449	0,613	84,5	82,9	78,9	74,7	73,4	70,2	64,0	56,8
24550		66,2	342	3,522	4,227	404	0,608	86,1	79,3	81,5	74,4	71,9	68,1	62,8	58,2
12320	350	64,6	392	2,073	2,488	629	0,713	82,4	82,2	78,6	76,1	71,7	70,1	66,2	60,4
16350		66,4	396	2,709	3,251	557	0,702	82,1	84,7	79,2	76,9	71,5	69,2	65,6	59,5
20500		66,0	396	3,420	4,104	486	0,707	85,0	85,3	80,1	76,0	74,2	71,0	65,1	58,3
24550		66,5	416	4,249	5,098	485	0,736	87,4	85,6	82,0	78,1	76,4	73,0	67,4	60,5
12320	400	63,9	442	2,364	2,837	674	0,813	84,9	83,8	79,7	78,0	73,0	71,2	67,7	62,1
16350		65,7	446	3,084	3,701	597	0,799	83,5	86,5	80,9	78,6	72,8	70,2	67,1	61,3
20500		66,6	473	4,044	4,852	598	0,835	94,9	86,1	81,2	80,1	74,2	71,9	68,0	62,9
24550		66,6	466	4,776	5,731	518	0,824	87,9	87,5	83,0	79,3	77,1	73,7	68,4	61,8
12320	450	63,2	554	3,001	3,601	854	1,032	80,1	82,8	78,4	81,6	77,6	77,5	73,3	68,7
16350		65,1	523	3,647	4,377	714	0,945	86,4	86,1	81,7	81,1	76,3	74,7	70,9	66,1
20500		66,9	523	4,453	5,344	632	0,920	93,0	87,7	82,3	81,3	75,2	72,7	69,2	63,9
24550		66,4	516	5,301	6,361	550	0,914	88,1	89,1	84,0	80,1	77,6	74,2	69,2	62,8
12320	500	63,7	604	3,247	3,896	896	1,116	80,9	84,1	79,2	81,8	78,2	77,7	73,9	69,2
16350		65,2	573	3,989	4,787	751	1,033	87,9	86,9	82,4	82,4	76,9	75,2	71,6	67,0
20500		66,8	573	4,883	5,859	666	1,009	89,3	89,4	83,5	82,2	76,2	73,5	70,2	65,2
24550		66,1	566	5,846	7,015	581	1,009	88,5	90,3	85,4	80,9	78,3	74,9	70,1	63,7
12320	550	63,9	654	3,502	4,202	939	1,204	81,7	85,3	80,0	82,1	78,7	77,8	74,4	69,7
16350		65,1	623	4,344	5,213	788	1,125	88,7	88,0	83,5	83,2	77,7	75,5	72,3	67,8
20500		66,5	623	5,330	6,396	699	1,010	87,1	90,6	84,6	83,1	77,1	74,3	71,2	66,5
24550		66,5	654	6,714	8,056	703	1,158	98,5	92,3	85,2	84,8	78,5	76,1	72,6	67,9
12320	600	64,0	704	3,756	4,518	981	1,294	82,2	86,4	80,8	82,5	79,3	78,2	75,1	70,3
16350		64,9	673	4,712	5,624	823	1,221	89,5	89,1	84,6	84,0	78,5	75,8	73,0	68,6
20500		66,1	673	5,795	6,954	731	1,197	87,8	91,8	85,8	84,0	78,0	75,0	72,1	67,7
24550		66,8	704	7,193	8,631	732	1,241	98,7	93,6	85,8	85,0	78,9	76,3	72,9	68,4

Sección de filtrado (18x15)

Perdida de carga aire (Pa)														
V (m ³ /h)	Prefiltro		Filtro de bolsas				Filtro compacto				Filtro absoluto			
	G3	G4	F5	F6	F7	F8	F9	F6	F7	F8	F9	H10	H13	H14
10100	20,8	26,9	14,6	35,2	37,0	46,7	48,8	40,3	47,7	53,4	75,5	59,0	120,0	132,3
13500	20,9	31,5	22,4	52,9	55,7	66,1	68,1	49,9	55,6	67,3	93,8	79,9	158,8	179,3
16850	23,9	38,9	32,8	73,0	78,6	87,3	94,4	60,3	70,5	91,3	120,2	98,7	195,5	224,4
20250	30,1	49,3	46,1	96,4	106,4	111,0	128,5	71,3	88,9	100,2	155,0	119,9	240,0	268,2

Sección de humectación (18x15)**Sección de recuperación de energía (18x15)**

Regimen		Calefacción				Refrigeración			
V (m ³ /h)		12320	16350	20500	24550	12320	16350	20500	24450
Aire de retorno del local	T _A (°C)	20				25			
	rF _A (%)	45				50			
Aire exterior	T _A (°C)	-3				30			
	rF _A (%)	75				60			
Aire expulsado	T _A (°C)	6,7	6,7	6,7	6,7	27,9	28	28	28
	rF _A (%)	100	100	100	100	42	42	42	42
	Δp (Pa)	163	273	412	573	165	277	418	581
	E _{tot} (%)	58	58	58	57	57	59	59	59
Aire impulsado	T _A (°C)	10,2	10,2	10,2	10,1	27	27	27	27
	rF _A (%)	29,6	29,5	29,6	29,7	71,4	71,5	71,5	71,5
	Δp (Pa)	180	301	454	632	162	271	409	569
	E _{tot} (%)	57	58	57	57	60	60	60	60

Unidad de tratamiento de aire KS-50

Leyenda

V	(m ³ /h)	=	Caudal de aire
V	(l/s)	=	Caudal de aire
Q	(kW)	=	Potencia en calefacción
Q_{ges}	(kW)	=	Potencia en refrigeración
V_{WK}	(l/h)	=	Caudal de agua en refrigeración
V_{WH}	(l/h)	=	Caudal de agua en calefacción
Δp_{WK}	(kPa)	=	Perdida de carga en el circuito de agua, régimen refrigeración
Δp_{WH}	(kPa)	=	Perdida de carga en el circuito de agua, régimen calefacción
T_{AK}	(°C)	=	Temperatura del aire en refrigeración
T_{AH}	(°C)	=	Temperatura del aire en calefacción
rF_{AK}	(%)	=	Humedad relativa del aire en refrigeración
rF_{AH}	(%)	=	Humedad relativa del aire en calefacción
Δp_t	(Pa)	=	Perdida de carga del aire
P_d	(Pa)	=	Presión estática disponible
P_t	(Pa)	=	Presión total
E_{tot}	(%)	=	Rendimiento total
Q_{abs}	(kW)	=	Potencia absorbida por el ventilador
Q_{min}	(kW)	=	Potencia mínima del ventilador
v_{rot}	(rpm)	=	Velocidad de giro del ventilador
Q_{esp}	(kW m ³ /s)	=	Potencia específica del ventilador
L_{WA}	[db(A)]	=	Nivel de potencia sonora, ponderado A
f_m	(Hz)	=	Frecuencia por banda de octava
De	(dB/Okt)	=	Frecuencia por banda de octava
L	(mm)	=	Longitud del plenum atenuador / silenciador
G	(Kg)	=	Peso del silenciador

H.2. Enfriadora AquaSnap. Carrier

Datos físicos, 30RBS

30RBS		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Capacidad frigorífica nominal, unidad estándar*	kW	39,3	44,6	51,9	58,4	66,7	78,6	89,4	99,9	117,0	134,3	157,1
Consumo	kW	13,7	16,1	18,9	21,2	24,4	29,0	31,8	35,9	43,2	49,1	57,9
EER	kW/kW	2,88	2,77	2,75	2,76	2,74	2,71	2,81	2,78	2,71	2,74	2,71
Clase Eurovent, refrigeración	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Eficiencia a carga parcial												
ESEER	kW/kW	4,04	4,09	4,07	4,06	4,04	4,04	4,22	4,20	4,12	4,14	4,13
IPLV	kW/kW	4,71	4,69	4,70	4,72	4,56	4,76	4,67	4,61	4,67	4,53	4,66
Capacidad frigorífica nominal, unidad estándar**	kW	52,6	59,2	72,7	80,2	81,8	107,0	120,1	133,1	154,6	184,2	218,2
Consumo	kW	15	17	20	23	26	30	35	40	48	52	62
EER	kW/kW	3,4	3,3	3,4	3,4	3,1	3,3	3,3	3,2	3,1	3,4	3,4
Peso en funcionamiento***	kg	458	466	489	515	502	533	835	845	876	982	1046
Unidad estándar (sin módulo hidráulico)	kg											
Unidad estándar (con módulo hidráulico)	kg											
Alta presión, bomba individual	kg	488	496	519	545	531	562	867	877	912	1021	1085
Alta presión, bomba doble	kg	514	522	545	571	557	588	912	922	960	1058	1122
Niveles sonoros												
Unidad estándar												
Nivel de potencia sonora 10 ¹⁰ W****	dB(A)	80	81	81	81	87	87	84	84	84	90	90
Nivel de presión sonora a 10 mt	dB(A)	49	49	49	49	55	55	52	52	52	58	58
Unidad con opción 15LS (bajo nivel de ruido)												
Nivel de potencia sonora 10 ¹⁰ W****	dB(A)	79	80	80	80	80	80	83	83	83	83	83
Nivel de presión sonora a 10 mt	dB(A)	48	48	48	48	48	48	51	51	51	51	51
Compresores												
Scroll hermético, 48,3 r/s												
Círculo A	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	
Círculo B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
Número de etapas de capacidad	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	
Refrigerante	R-410A											
Círculo A	kg	8,5	9,0	12,5	15,0	12,5	15,5	19,0	20,0	25,0	12,5	16,0
Círculo B	kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	16,0
Tipo de control												
Capacidad mínima	%	50	50	50	50	50	50	33	33	33	25	25
Condensador												
Ventiladores												
Flying Bird IV axial con anillo exterior												
Cantidad	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Caudal de aire total (alta velocidad)	l/s	3800	3800	3800	3800	5300	5300	7600	7600	7600	10600	10600
Velocidad	r/s	12	12	12	12	12	16	12	12	12	16	16
Evaporador												
Intercambiador de calor de placas de expansión directa, soldado												
Volumen de agua	l	2,6	3,0	3,3	4,0	4,8	5,6	8,7	9,9	11,3	12,4	14,7
Sin módulo hidráulico												
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Con módulo hidráulico (opción)												
Bomba individual o doble (según corresponda)												
Volumen del depósito de dilatación	l	12	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35
Presión del depósito de dilatación††	bar	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Presión de funcionamiento máxima del lado del agua	kPa	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Conexiones de agua sin/con módulo hidráulico												
Victaulic												
Diámetro	pulg.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Diámetro exterior de tubo	mm	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
Color de la pintura del chasis												
Código del color: RAL7035												

* Modo de refrigeración en condiciones de funcionamiento conformes a la norma Eurovent LCP/A/P/C/AC: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 12°C/7°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del evaporador 0.18×10^{-4} (m² K)/W.

** Modo de refrigeración en condiciones de funcionamiento conforme a la norma Eurovent LCP/A/P/C/CHF: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 23°C/18°C, temperatura del aire exterior 35°C, factor de ensuciamiento del evaporador 0.18×10^{-4} (m² K)/W.

*** El peso indicado es aproximado. Para averiguar la carga de refrigerante de la unidad, véase la placa de características de la misma.

**** De acuerdo con la ISO 9614-1 y certificado por Eurovent. Los datos no son vinculantes por contrato y sólo se consideran a efectos de información. Los valores son aproximados.

† Sólo a efectos de información, calculado a partir de los niveles de potencia Lw(A).

†† A la entrega de la unidad, el preinflado estándar del depósito mantiene la membrana metálica en la parte superior del depósito. Para cambiar el volumen de agua, debe cambiar la presión de inflado a un valor que esté próximo a la altura piezométrica del sistema.

Espectro sonoro, 30RBS

30RBS - Unidad estándar											30RBS - Unidad con opción 15LS (bajo nivel de ruido)											
	Bandas de octava, Hz						Nivel de potencia sonora					Bandas de octava, Hz						Nivel de potencia sonora				
	125	250	500	1k	2k	4k						125	250	500	1k	2k	4k					
039	dB	77,0	78,9	78,5	75,1	71,9	67,2	dB(A)	80		039	dB	77,0	78,9	78,4	74,5	69,7	62,6	dB(A)	79		
045	dB	77,0	79,0	78,7	76,0	72,8	67,3	dB(A)	81		045	dB	77,0	78,9	78,5	74,6	70,0	62,7	dB(A)	80		
050	dB	77,0	79,0	78,9	76,0	72,4	67,8	dB(A)	81		050	dB	77,0	78,9	78,5	74,6	69,9	63,1	dB(A)	80		
060	dB	77,0	78,9	78,7	76,0	73,7	68,8	dB(A)	81		060	dB	77,0	78,9	78,4	74,7	70,4	63,8	dB(A)	80		
070	dB	81,3	83,5	84,4	82,9	76,9	72,6	dB(A)	87		070	dB	77,0	78,9	78,5	74,7	70,5	66,2	dB(A)	80		
080	dB	81,3	83,5	84,5	82,9	77,2	71,1	dB(A)	87		080	dB	77,0	78,9	78,5	74,7	70,9	64,3	dB(A)	80		
090	dB	80,0	81,9	81,6	78,7	75,9	70,7	dB(A)	84		090	dB	80,0	81,9	81,4	77,6	73,1	66,0	dB(A)	83		
100	dB	80,0	81,9	81,7	78,8	76,1	73,7	dB(A)	84		100	dB	80,0	81,9	81,5	77,6	73,2	66,3	dB(A)	83		
120	dB	80,0	81,9	81,8	78,9	76,8	71,4	dB(A)	84		120	dB	80,0	81,9	81,5	77,6	73,5	66,5	dB(A)	83		
140	dB	84,3	86,5	87,4	85,9	79,9	75,6	dB(A)	90		140	dB	80,0	81,9	81,5	77,7	73,5	69,2	dB(A)	83		
160	dB	84,3	86,5	87,5	85,9	80,2	74,1	dB(A)	90		160	dB	80,0	81,9	81,5	77,7	73,9	67,3	dB(A)	83		

Datos eléctricos, 30RBS

30RBS unidad sin módulo hidráulico	039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Círculo de alimentación											
Alimentación nominal											
V-f-Hz 400-3-50											
Intervalo de tensión											
V 360-440											
Alimentación del circuito de control											
24 V, mediante transformador interno											
Corriente máxima de arranque (Un)*											
Unidad estándar A 112,7 130,9 141,0 143,4 170,4 209,4 168,8 195,8 239,8 226,2 275,2											
Con arrancador electrónico opcional A 74,7 86,5 93,8 96,2 114,4 139,8 - - - -											
Factor de potencia de la unidad con la capacidad máxima** 0,83 0,81 0,81 0,83 0,81 0,78 0,83 0,81 0,79 0,81 0,78											
Consumo máximo de la unidad*** kW 18,8 20,8 24,4 27,8 31,2 35,8 42,2 45,5 52,4 62,3 71,5											
Intensidad nominal de la unidad*** A 25,7 30,6 34,9 38,3 45,6 55,8 57,8 67,1 82,7 91,2 112,2											
Intensidad máxima de la unidad (Un)**** A 32,9 37,3 43,5 48,3 55,8 65,8 73,7 81,2 96,2 111,6 131,6											
Intensidad máxima de la unidad (Un-10%)† A 38,1 49,1 51,3 57,9 74,6 81,2 88,3 108,1 118,0 149,2 162,4											
Reserva de potencia de la unidad por parte del usuario Reserva por parte del usuario en el circuito de control de 24 V											
Estabilidad y protección ante cortocircuitos Véase la tabla 'Corriente de estabilidad de cortocircuito' a continuación											

* Corriente máxima instantánea de arranque en los valores de los límites de funcionamiento (corriente operativa máxima de los compresores más pequeños + corriente del ventilador + corriente del rotor inmóvil del compresor más grande).

** Consumo de energía, compresores y ventiladores, en los límites de funcionamiento de la unidad (temperatura de aspiración saturada: 10 °C; temperatura de condensación saturada: 65 °C) y una tensión nominal de 400 V (datos indicados en la placa de características de la unidad).

*** Condiciones normalizadas Eurovent: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador: 12 °C/7 °C; temperatura del aire exterior: 35 °C.

**** Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 400 V (valores que aparecen en la placa de identificación de la unidad).

† Intensidad máxima de funcionamiento de la unidad a la potencia máxima de entrada y 360 V.

30RBS	039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Valor sin la protección de la parte anterior											
Corriente a corto plazo 1 s - Icw - kAeff 3,36 3,36 3,36 3,36 3,36 3,36 5,62 5,62 5,62 5,62 5,62											
Corriente de pico admisible - Ipk - kA pk 20 20 20 20 20 15 20 20 15 20 15											
Valor con la protección de la parte anterior (disyuntor)											
Corriente de cortocircuito condicional Icc - kAeff 40 40 40 40 40 40 40 40 40 30 30											
Disyuntor Schneider – Serie Compact NS100H NS100H NS100H NS100H NS100H NS100H NS160H NS160H NS250H NS250H											
Número de referencia** 29670 29670 29670 29670 29670 29670 30670 30670 31671 31671											

* Tipo de toma de tierra del sistema

** En caso de que se utilice otra protección para limitación de la corriente, sus características de disparo intensidad- tiempo y limitación térmica (Ith) deben ser por lo menos equivalentes a las del disyuntor Schneider recomendado. Consultar con la delegación de Carrier más próxima.

Los anteriores valores de corriente de estabilidad de cortocircuito están conformes con el sistema TN.

Límites de funcionamiento, 30RBS

Caudales de agua en el evaporador

30RBS	Caudal de agua, l/s			
	Mínimo	Máximo*	Máximo con bomba doble**	
			Baja presión***	Alta presión***
039	0,9	3,0	2,9	3,4
045	0,9	3,4	3,2	3,8
050	0,9	3,7	3,3	4,0
060	0,9	4,2	3,7	4,4
070	1,0	5,0	4,1	5,0
080	1,2	5,5	4,4	5,2
090	1,3	6,8	5,1	6,2
100	1,5	7,7	6,3	6,5
120	1,7	8,5	6,5	8,0
140	2,0	10,6	7,9	8,7
160	2,3	11,2	8,2	8,9

* Caudal máximo con una pérdida de carga de 100 kPa en el intercambiador de calor de placas (unidad sin módulo hidráulico).

** Caudal máximo con una presión disponible de 20 kPa (unidad con módulo hidráulico de baja presión) o 50 kPa (módulo de alta presión).

*** El caudal máximo con una sola bomba es entre un 2% y un 4% mayor, dependiendo del tamaño.

Intervalos de funcionamiento

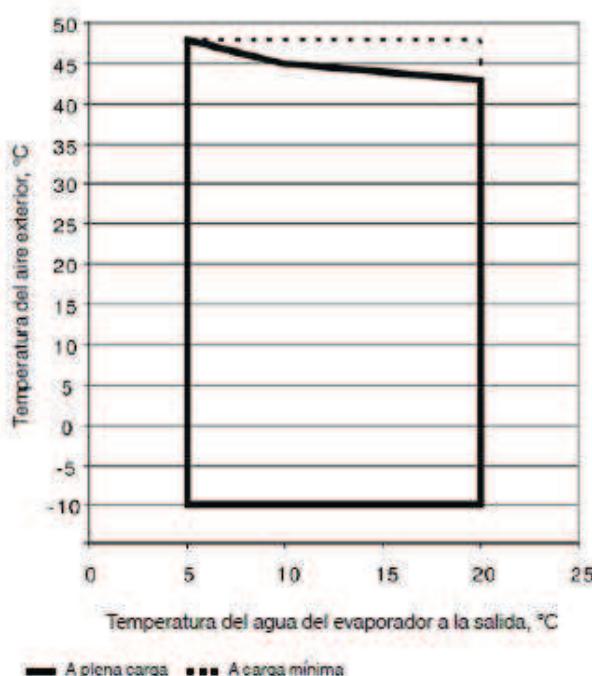
30RBS		Mínima	Máxima
Evaporador			
Temperatura del agua a la entrada al arranque	°C	7,5*	30
Temperatura del agua a la salida en funcionamiento	°C	5**	20
Diferencia de temperaturas de entrada/salida	K	3	10
Condensador			
Temperatura de entrada del aire***	°C	-10	48

Nota: No superar la temperatura máxima de funcionamiento.

* Para temperaturas de entrada del agua por debajo de 7,5 °C en el momento de la puesta en marcha, consultar con Carrier. Consultar las opciones 28 y 42 para las aplicaciones a baja temperatura (< -10 °C).

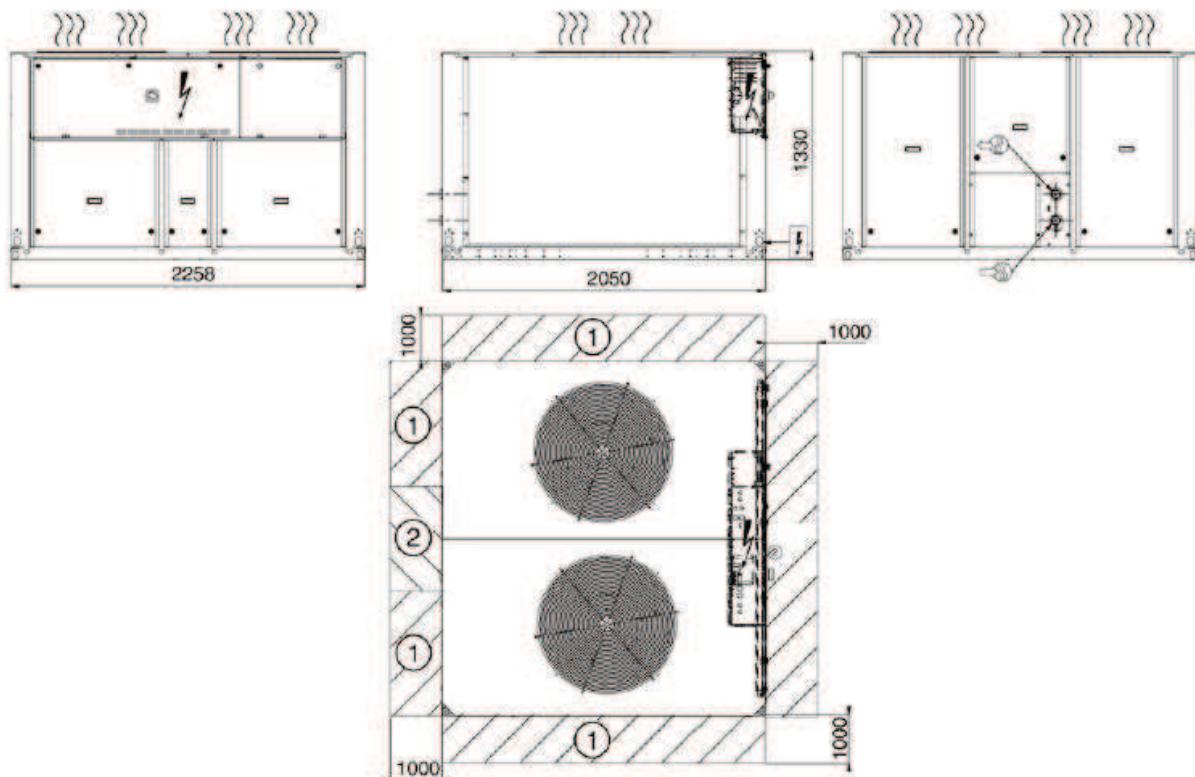
** Para las aplicaciones a baja temperatura, cuando la temperatura del agua de salida esté por debajo de 5 °C, se debe utilizar una solución de protección contra la congelación.

*** Temperatura ambiente: para el transporte y almacenamiento de las unidades 30RBS, las temperaturas mínimas y máximas son -20 °C y +48 °C. Se recomienda usar estas temperaturas para el transporte en contenedor.



Dimensiones, áreas de servicio, 30RBS

30RBS 090-160, unidades con o sin módulo hidráulico


Leyenda:

Todas las dimensiones en mm:

- Caja de control
- Entrada de agua
- Salida de agua
- Área de servicio para entrada de aire
- Área de servicio para mantenimiento
- Salida de aire, no obstruir
- Entrada del cable de alimentación

NOTA:

- A Planos no certificados.

Para diseñar la instalación, consultar los planos de dimensiones certificados que acompañan a la unidad o que pueden obtenerse solicitándolos.

Para las coordenadas del centro de gravedad, la posición de los agujeros de fijación y la distribución del peso, consultar los planos de dimensiones certificados.

- B En instalaciones de varias enfriadoras (máximo 4 unidades), la distancia lateral entre unidades debe aumentarse de 1000 a 2000 mm.

- C La altura de la superficie maciza no debe superar los 2 m.

Capacidades frigoríficas, 30RBS

Temperatura del aire de entrada del condensador, °C												45														
LWT	25						30						35						40							
	CAP	KW	KW	KW	KW	KW	CAP	KW	KW	KW	KW	KW	CAP	KW	KW	KW	KW	KW	CAP	KW	KW	KW	KW	KW		
039	5	40.6	10.7	11.4	1.94	46.0	39.0	11.6	12.3	1.86	42.2	37.2	12.7	13.4	1.77	38.2	34.9	14.0	14.7	1.66	33.5	32.3	15.6	16.3	1.54	28.5
045	46.2	12.0	12.9	2.20	56.7	44.5	13.4	14.3	2.12	53.1	42.0	14.9	15.8	2.00	47.9	39.7	16.4	17.3	1.84	41.5	35.2	18.0	18.9	1.68	35.1	
050	54.5	14.4	15.3	2.60	69.8	51.9	15.9	16.7	2.47	62.7	48.7	17.5	18.3	2.32	55.7	45.0	19.4	20.3	2.14	48.2	40.8	21.6	22.4	1.94	40.2	
060	61.2	16.3	17.1	2.92	69.3	58.5	18.1	18.9	2.78	63.7	54.5	20.1	20.9	2.59	55.9	50.0	22.2	23.0	2.39	47.8	45.2	24.7	25.5	2.15	39.6	
070	71.0	19.5	19.9	3.38	71.3	67.3	21.3	21.7	3.20	64.4	62.8	23.3	23.7	3.05	56.7	58.0	25.5	25.8	2.76	48.7	52.5	27.8	28.1	2.50	40.6	
080	83.8	22.4	24.1	3.98	80.1	79.1	24.4	26.2	3.77	71.4	74.1	28.6	28.7	3.53	62.5	68.7	29.3	31.2	3.27	53.5	62.8	32.2	34.2	2.99	44.6	
090	93.9	24.2	25.8	4.47	58.2	89.8	26.8	28.3	4.27	53.3	84.2	28.6	31.1	4.01	47.3	77.9	32.6	34.1	3.71	40.8	71.0	35.9	37.4	3.38	34.2	
100	106.0	27.9	29.5	5.05	60.8	100.6	30.5	32.1	4.78	55.3	94.3	33.5	35.0	4.48	49.0	87.4	36.7	38.2	4.16	42.6	79.7	40.2	41.7	3.79	35.9	
120	124.6	34.5	36.1	5.93	69.7	118.1	37.0	38.6	5.62	62.8	111.0	39.8	41.4	5.28	55.6	103.4	43.0	44.5	4.92	48.5	94.7	47.0	48.5	4.51	40.8	
140	143.4	37.5	40.6	6.83	75.7	135.7	40.9	43.8	6.47	68.3	126.8	44.7	47.7	6.04	60.0	117.0	48.9	51.8	5.58	51.5	105.9	53.5	56.4	5.05	42.6	
160	168.5	45.2	48.4	7.83	84.0	157.4	49.0	52.2	7.50	75.2	147.5	53.1	58.3	7.03	68.3	136.9	57.9	61.0	6.52	57.3	125.3	63.2	66.2	5.97	48.2	
039	7	43.0	11.0	11.6	2.05	51.2	41.3	11.9	12.6	1.97	39.3	33.0	13.7	13.7	1.87	42.5	36.9	14.3	15.0	1.78	37.2	34.2	15.9	16.5	1.63	31.7
045	48.9	12.3	13.2	2.38	62.0	44.2	13.7	14.6	2.25	58.1	44.6	15.1	16.1	2.12	52.5	41.1	16.6	17.6	1.95	45.6	37.4	18.2	19.1	1.79	38.6	
050	58.3	15.0	15.8	2.78	77.1	55.5	16.4	17.3	2.64	70.2	51.9	18.0	18.9	2.48	62.2	48.1	19.8	20.7	2.29	53.9	43.7	21.8	22.7	2.09	45.2	
060	65.6	17.4	3.13	77.8	62.6	18.4	19.2	2.99	71.5	58.4	20.4	21.2	2.78	62.9	53.7	22.5	23.4	2.56	53.8	48.5	25.0	25.8	2.31	44.7		
070	75.4	20.1	20.6	3.60	78.9	71.4	21.9	22.3	3.40	71.1	66.7	24.0	24.4	3.18	62.6	61.5	26.2	26.5	2.93	53.8	55.6	28.5	28.8	2.65	44.7	
080	88.8	22.9	24.6	4.23	89.2	83.9	24.9	26.7	4.00	79.4	78.6	27.2	29.0	3.74	68.5	72.8	31.6	34.8	59.7	66.5	32.6	34.6	31.8	49.8		
090	99.6	24.8	26.4	4.75	64.2	95.2	27.5	29.0	4.54	59.0	89.4	30.2	31.8	4.26	52.3	82.8	33.2	34.8	3.95	45.2	75.6	36.6	38.1	3.60	38.1	
100	112.4	26.7	30.3	6.71	61.7	106.8	31.3	32.8	5.94	69.9	99.9	34.4	35.9	5.76	53.9	92.4	37.6	39.2	4.41	46.8	83.4	41.1	42.6	4.02	39.4	
120	131.6	36.0	37.6	6.28	76.8	124.6	38.8	40.3	5.94	68.9	117.0	41.6	43.2	5.58	61.0	109.0	44.8	46.4	5.20	53.1	100.2	48.2	48.7	4.78	45.1	
140	152.2	38.8	41.9	7.26	64.0	143.9	42.2	45.3	6.87	75.5	134.3	46.1	49.1	6.41	66.2	123.9	50.3	53.2	5.91	56.8	112.2	54.6	57.5	5.36	47.0	
160	177.2	46.7	49.9	8.45	93.8	167.5	50.6	53.8	7.99	84.0	157.1	54.8	57.9	7.50	74.2	145.8	59.5	62.7	6.95	64.0	133.5	64.8	67.8	6.37	53.9	
039	10	46.7	11.4	12.0	2.23	59.8	44.8	12.3	13.0	2.14	54.9	42.6	13.5	14.1	2.04	49.5	40.0	14.8	15.4	1.91	43.4	37.1	16.4	17.0	1.77	37.0
045	53.1	12.7	13.6	2.54	70.5	51.3	14.1	15.1	2.45	66.2	48.4	15.6	16.6	2.31	47.7	44.7	17.1	18.0	2.13	52.0	48.1	18.6	19.5	1.95	44.3	
050	64.3	15.9	16.7	3.07	90.9	61.0	17.4	18.2	2.91	57.1	19.0	19.9	20.8	3.73	52.9	63.3	48.1	50.7	22.7	23.6	30.3	53.1	2.30	53.1		
060	72.2	17.1	17.9	3.45	91.5	69.0	18.9	19.7	3.28	84.0	64.5	20.9	21.7	3.08	74.2	59.5	23.0	23.9	2.84	64.0	53.9	25.5	26.3	2.57	53.4	
070	80.5	20.7	21.2	3.84	87.6	76.1	22.7	23.1	3.63	78.8	71.2	24.8	25.2	3.40	69.6	65.9	27.1	27.4	3.15	60.2	59.9	29.5	29.7	2.86	50.5	
080	96.7	23.7	25.3	4.62	104.4	91.4	25.7	27.5	4.37	93.3	95.6	28.0	29.8	4.09	91.7	79.4	30.5	32.4	2.79	69.9	72.6	33.3	35.4	3.47	59.4	
090	108.5	27.4	5.18	74.4	103.8	28.5	30.1	4.96	68.3	97.3	31.3	32.9	4.65	60.5	90.2	34.4	35.9	4.31	52.4	82.5	37.7	39.2	3.94	44.3		
100	122.3	30.0	31.6	5.84	77.1	115.8	32.7	34.2	5.53	68.7	108.5	35.8	37.3	5.18	61.8	100.4	38.1	40.6	4.80	53.6	91.5	42.5	44.0	4.37	45.1	
120	137.4	39.0	39.6	6.92	99.6	135.0	40.5	42.1	6.45	79.3	126.5	44.0	45.6	6.04	69.9	117.5	47.7	49.3	5.61	60.5	107.9	51.1	52.6	5.15	51.3	
140	166.4	40.4	43.5	7.95	97.9	156.8	44.3	47.3	7.49	87.4	146.1	48.4	51.3	6.98	76.5	134.6	52.5	55.5	6.43	65.4	121.8	56.9	57.7	5.82	54.1	
160	194.2	48.5	51.7	9.28	110.5	183.6	52.8	56.0	8.77	98.9	172.1	57.5	60.6	8.22	87.2	159.9	62.3	65.4	7.64	75.5	148.5	67.5	70.5	7.00	63.6	

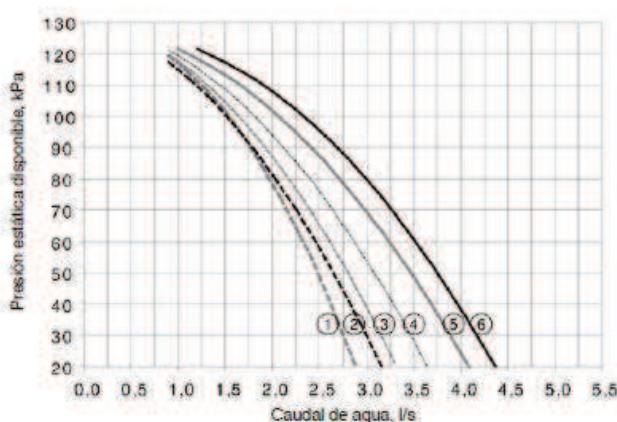
Los demás:

Unidades estándar, refrigerante: R-404A
Incremento de temperatura del evaporador: 5 K
Fluido de éva portador: agua entrada
Factor de ensayamiento: 0,18 x 10⁻⁶ m² K/JW
Rendimiento conforme a la norma EN 14511.

Leyenda:	Temperatura del agua de servicio
LWT	Gárgola dual frigorífica
CAP kW	Consumo del compresor
COMP kW	Consumo de la unidad (compresor)
UNIT kW	Gárgola de agua del evaporador
CODL Vs	Gárgola de presión del evaporador
COOL kPa	Gárgola de presión del evaporador

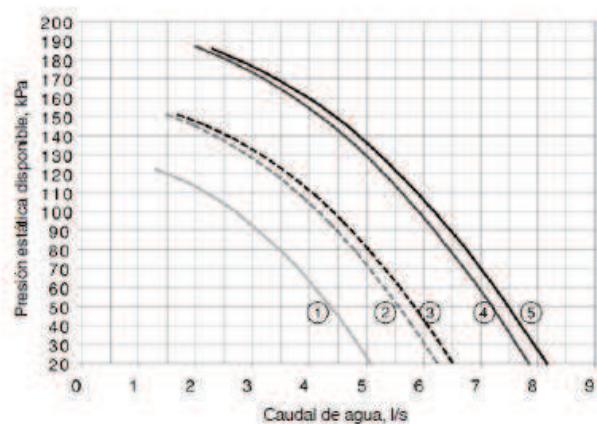
Presión estática del sistema disponible, 30RBS

Bomba de baja presión



Leyenda

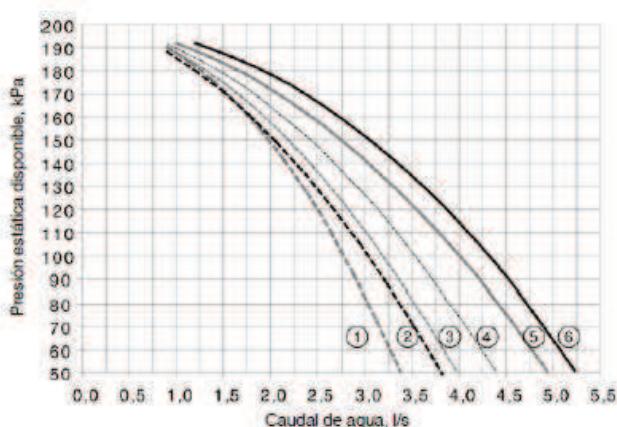
1. 30RBS 039
2. 30RBS 045
3. 30RBS 050
4. 30RBS 060
5. 30RBS 070
6. 30RBS 080



Leyenda

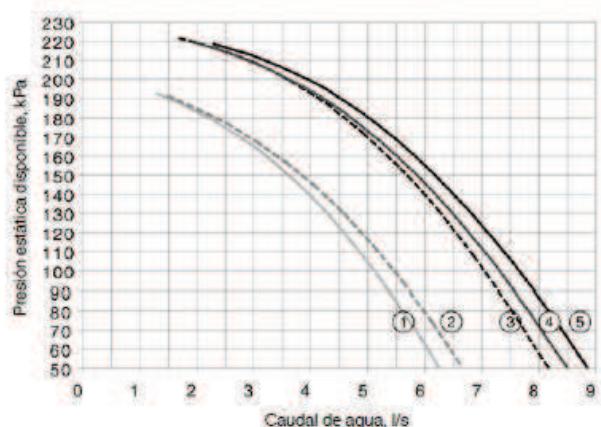
1. 30RBS 090
2. 30RBS 100
3. 30RBS 120
4. 30RBS 140
5. 30RBS 160

Bomba de alta presión



Leyenda

1. 30RBS 039
2. 30RBS 045
3. 30RBS 050
4. 30RBS 060
5. 30RBS 070
6. 30RBS 080



Leyenda

1. 30RBS 090
2. 30RBS 100
3. 30RBS 120
4. 30RBS 140
5. 30RBS 160

H.3. Caldera de condensación Vitodens 200 – W.Viessmann

Datos técnicos

Caldera a gas, tipos B y C, categoría		II _{2NP}	II _{2NP}	II _{2NP}	II _{2NP}
		Caldera de condensación a gas			
Margen de potencia térmica nominal 45 y 60 kW: datos según EN 677. 80 y 105 kW: datos según EN 15417.					
T/T _R = 50/30 °C	kW	17,0-45,0	17,0-60,0	30,0-80,0	30,0-105,0
T/T _R = 80/60 °C	kW	15,4-40,7	15,4-54,4	27,0-72,6	27,0-95,6
Carga térmica nominal	kW	16,1-42,2	16,1-56,2	28,1-75,0	28,1-98,5
Modelo		WB2C	WB2C	WB2C	WB2C
Nº de distintivo de homologación		CE-0085BR0432			
Tipo de protección:		IP X4D según EN 60529			
Presión de alimentación de gas:					
Gas natural	mbar	20	20	20	20
GLP	mbar	37	37	37	37
Presión máx. adm. de alimentación de gas ¹					
Gas natural	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0
GLP	mbar	42,5	42,5	42,5	42,5
Potencia eléctr. consumida (en estado de suministro)	W	56	82	90	175
Peso	kg	65	65	83	83
Capacidad del intercambiador de calor	l	7,0	7,0	12,8	12,8
Caudal volumétrico máx.	l/h	3500	3500	5700	5700
valor límite para el uso de un desacoplador hidráulico					
Caudal nominal en el circuito a T/T _R = 80/60 °C	l/h	1748	2336	3118	4106
Presión de servicio adm.:	bar	4	4	4	4
Dimensiones					
Longitud	mm	380	380	530	530
Anchura:	mm	480	480	480	480
Altura:	mm	850	850	850	850
Conexión de gas	R	¾	¾	1	1
Valores de conexión					
referidos a la carga máx.					
con gas					
Gas natural	m ³ /h	4,47	5,95	7,94	10,42
GLP	kg/h	3,30	4,39	5,88	7,74
Índices de humos ²					
Grupo de valores de combustión según G 635/G 636		G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)	°C	35	40	35	40
– Con potencia térmica útil	°C	33	35	33	35
– Con carga parcial	°C	65	70	65	70
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)	°C				
Caudal máxico					
Gas natural					
– Con potencia térmica útil	kg/h	81,2	110,6	147,5	193,3
– Con carga parcial	kg/h	31,1	31,1	55,8	55,8
GLP					
– Con potencia térmica útil	kg/h	78,2	106,7	143,8	185,4
– Con carga parcial	kg/h	26,6	26,6	46,4	46,4
Presión de impulsión disponible	Pa	250	250	250	250
	mbar	2,5	2,5	2,5	2,5
Rendimiento estacional a					
T/T _R = 40/30 °C	%	Hasta 98 (H ₂)/109 (H ₁)			
Cantidad media de condensados					
con gas natural y T/T _R = 50/30 °C	l/día	14-19	23-28	25-30	35-40

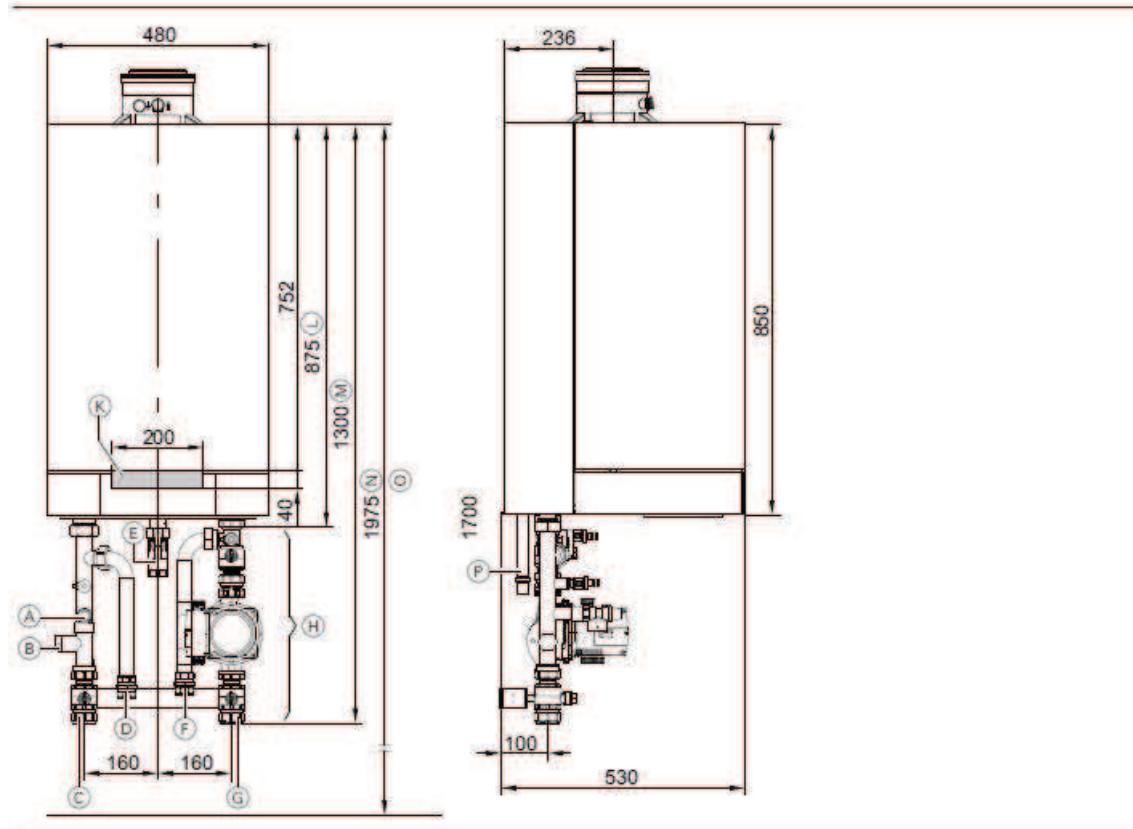
¹ Si la presión de alimentación de gas está por encima de la presión máxima admisible, es necesario conectar delante de la instalación un regulador de la presión de gas independiente.

² Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según EN 13384.
Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.

Con una temperatura de retorno de 30 °C, la temperatura de humos resulta determinante para el dimensionado del sistema de salida de humos.

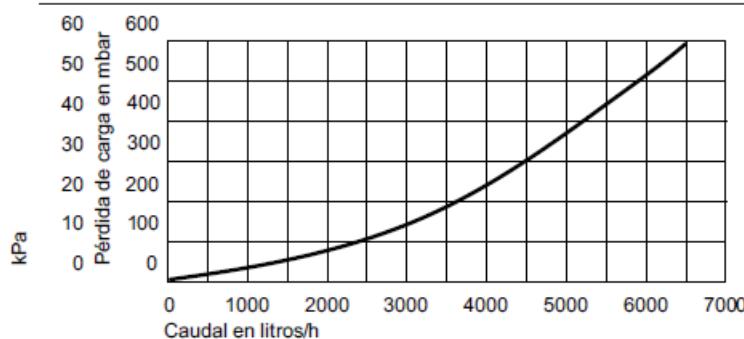
Con una temperatura de retorno de 60 °C, la temperatura de humos sirve para determinar el campo de aplicación de los tubos de salida de humos con las temperaturas de servicio máximas admisibles.

Caldera a gas, tipos B y C, categoría	II _{N3P}	II _{H3P}	II _{H3P}	II _{N3P}	
	Caldera de condensación a gas				
Margen de potencia térmica nominal 45 y 60 kW: datos según EN 677. 80 y 105 kW: datos según EN 15417. $T_i/T_R = 50/30^\circ\text{C}$ $T_i/T_R = 80/60^\circ\text{C}$	kW	17,0-45,0 15,4-40,7	17,0-60,0 15,4-54,4	30,0-80,0 27,0-72,6	30,0-105,0 27,0-95,6
Clase de emisión No _x		5	5	5	5
Emisiones No _x	mg/kWh	<40	<40	<40	<40
Emisiones CO	mg/kWh	<50	<50	<50	<50
Diámetro interior del conducto a					
Depósito de expansión	DN	22	22	28	28
Válvula de seguridad	DN	22	22	22	22
Conexión de condensados (boquilla)	Ø mm	20-24	20-24	20-24	20-24
Conexión de humos	Ø mm	80	80	100	100
Conexión de entrada de aire	Ø mm	125	125	150	150



- (A) Válvula de seguridad
- (B) Conexión para depósito de expansión G1
- (C) Impulsión de caldera Ø 42 mm
- (D) Impulsión del interacumulador Ø 35 mm
- (E) Conexión de gas R 1
- (F) Retorno del interacumulador Ø 35 mm
- (G) Retorno de caldera Ø 42 mm
- (H) Juegos de conexión (accesorios)
Representación sin aislamiento térmico (volumen de suministro del juego de conexión)
- (I) Espacio en la pared posterior para introducir los cables eléctricos
- (J) Sin juego de conexión (accesorio)
- (K) Con juego de conexión (accesorio)
- (L) Medida recomendada (instalación de una sola caldera)
- (M) Medida recomendada (instalación de varias calderas)
- (N) Conducto de vaciado de condensados

Pérdida de carga del circuito primario de caldera
Para el dimensionado de una bomba de circulación suministrada por la empresa instaladora.

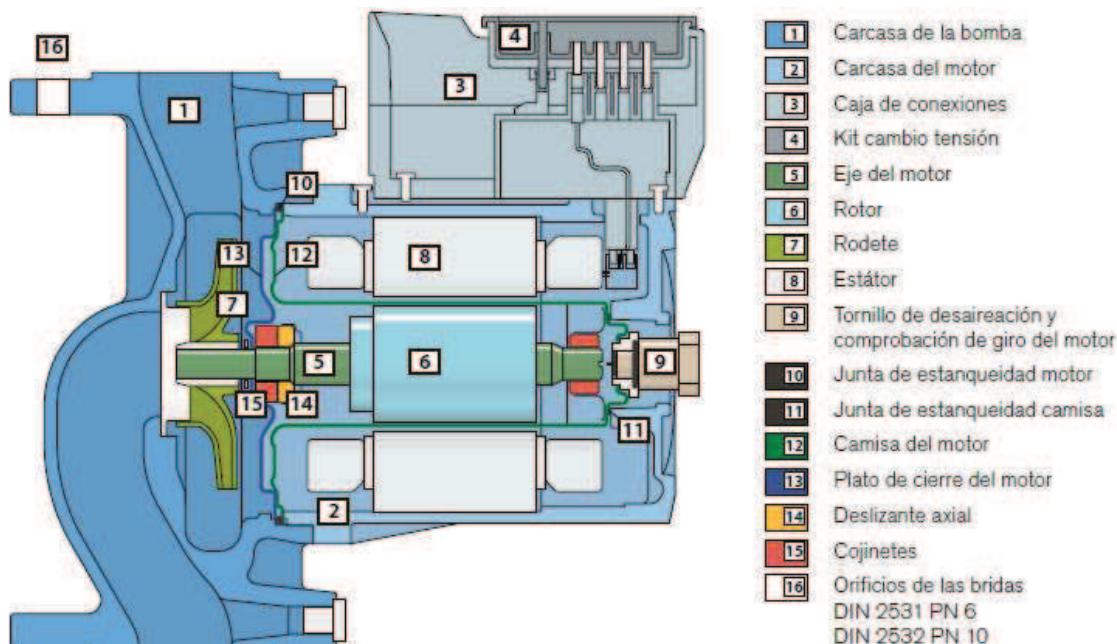


H.4. Intercambiador de placas ITEX. Ciat

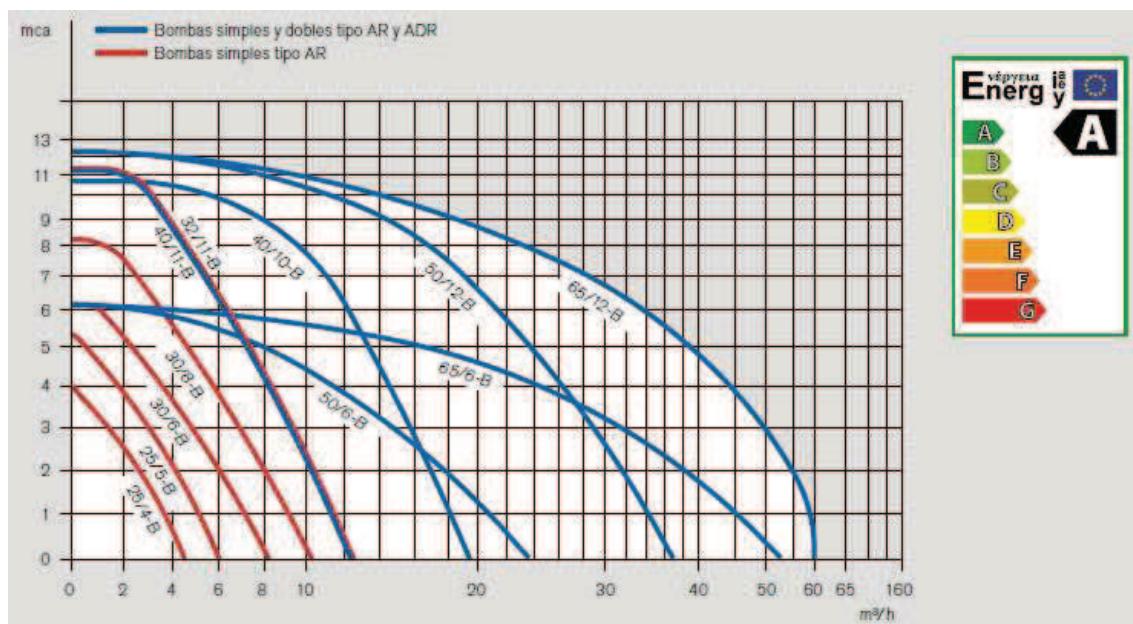
	PWB 2	PWB 4	PWB 8	PWB 11	PWB 18	PWB 30	PWB 45	PWB 70	PWB 40	PWB 60	PWB 90	PWB 155
Superficie (m ²)	0,021	0,041	0,081	0,125	0,18	0,268	0,482	0,897	0,390	0,645	0,900	0,606
Caudal máximo (m ³ /h)	19	19	19	80	83	240	240	240	380	380	380	800
Conexión	DN 32	DN 32	DN 32	DN 65	DN 65	DN 100	DN 100	DN 100	DN 150	DN 150	DN 150	DN 200
Presión máx.	Acerinoxidable estándar	6	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10
	Acerinoxidable opcional	10 / 16 / 25	10 / 16 / 25	10 / 16 / 25	10 / 18	10	16 / 25	16 / 25	16	16	16	16
	254 SMO	06 / 10	06 / 10	06 / 10	06 / 10	-	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10
	titanio	06 / 10	06 / 10	06 / 10	06 / 10 / 16	10	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	10 / 16	-
Presión diferencial máx.	06 / 10 / 15	06 / 10 / 15	06 / 10 / 15	06 / 10 / 15	06 / 10 / 15	06 / 10	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15	10 / 15
Número de placas máx.	49	49	75	151	151	401	401	401	551	551	701	551
Material y grosor de las placas	acerinoxidable 304	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6	0,5 / 0,6	0,5 / 0,6
	acerinoxidable 316L	0,4 / 0,5 0,6 / 0,7	0,4 / 0,5 0,6 / 0,7	0,4 / 0,5 0,6 / 0,7	0,4 / 0,5 0,6	0,4 / 0,5	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6 0,7	0,5 / 0,6	0,5 / 0,6	0,5 / 0,6
	254 SMO	0,6	0,6	0,6	0,6	-	0,6	0,6	0,6	0,6*	0,6*	0,6*
	titanio	0,5 / 0,7	0,5 / 0,7	0,5 / 0,7	0,5 / 0,7	0,5	0,6 / 0,7	0,6 / 0,7	0,7	0,7	0,7	-
Perfil de las placas	H	H	H	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L	H/L
mezcla posible	-	-	-	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K	I/J/K
Materiales de las juntas (T° max.)	NBR (NITRILLO) (110 °C)	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
	EPDM prx (160 °C)	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
	VITON (200 °C)	sí	sí	sí	sí	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí
	H NBR (160 °C)	sí	sí	sí	sí	-	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Capacidad entre placas (l)	0,063	0,103	0,181	0,366	0,50	0,766	1,217	1,669	1,122	1,659	2,197	2,109
Superficie de intercambio máx. (m ²)	1	2	6	19	27	107,5	193	279,5	215	355	631	334

- La gama ITEX se construye con juntas. Enchufe y circulación lateral.
- Los intercambiadores de agua subterránea ITEX-AGEO (PWB 8) y los calentadores de piscina ITEX-POOL (PWB 4) están disponibles en el "Catálogo Habitat".
- (*) Placas gr. 0,6 en 254 SMO: por encargo.

H.5. Bombas de rotor húmedo clase A para calefacción y clima. Sedical



Representación esquemática de una bomba de rotor húmedo.



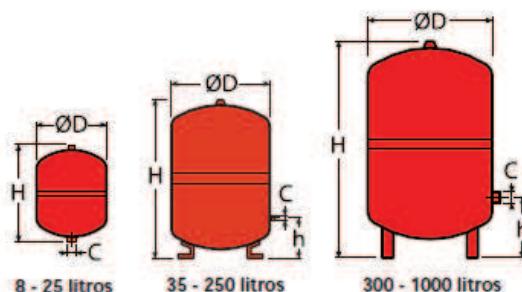
Datos técnicos

Tipo	Conexión	L mm	P1 (máx.) W			Consumo / I máx. A			Peso b. simple kg	Peso b. doble kg	Condens. µF
			3x400 V	3x230 V	1x230 V	3x400 V	3x230 V	1x230 V			
AR 25/4-B	DN 25	180	—	—	33	—	—	—	0,2	3,8	—
AR 25/5-B	DN 25	180	—	—	50	—	—	—	0,3	3,8	—
AR 30/6-B	DN 30	180	—	—	70	—	—	—	0,5	3,8	—
AR 30/8-B	DN 30	180	—	—	107	—	—	—	0,8	3,8	—
AR 32/11-B	DN 32	180	—	—	174	—	—	—	1,2	3,8	—
A (D) R 40/10-B	DN 40	250	—	—	174	—	—	—	1,2	9	35
AR 40/11-B	DN 40	250	—	—	420	—	—	—	2	17,3	50
A (D) R 50/6-B	DN 50	270	—	—	275	—	—	—	1,3	21,3	50
A (D) R 50/12-B	DN 50	270	—	—	720	—	—	—	3,4	21	50
A (D) R 65/6-B	DN 65	340	—	—	515	—	—	—	2,4	24	60
A (D) R 65/12-B	DN 65	340	—	—	930	—	—	—	4,3	25	60

H.6. Sistemas de expansión. Sedical

"reflex NG y N"

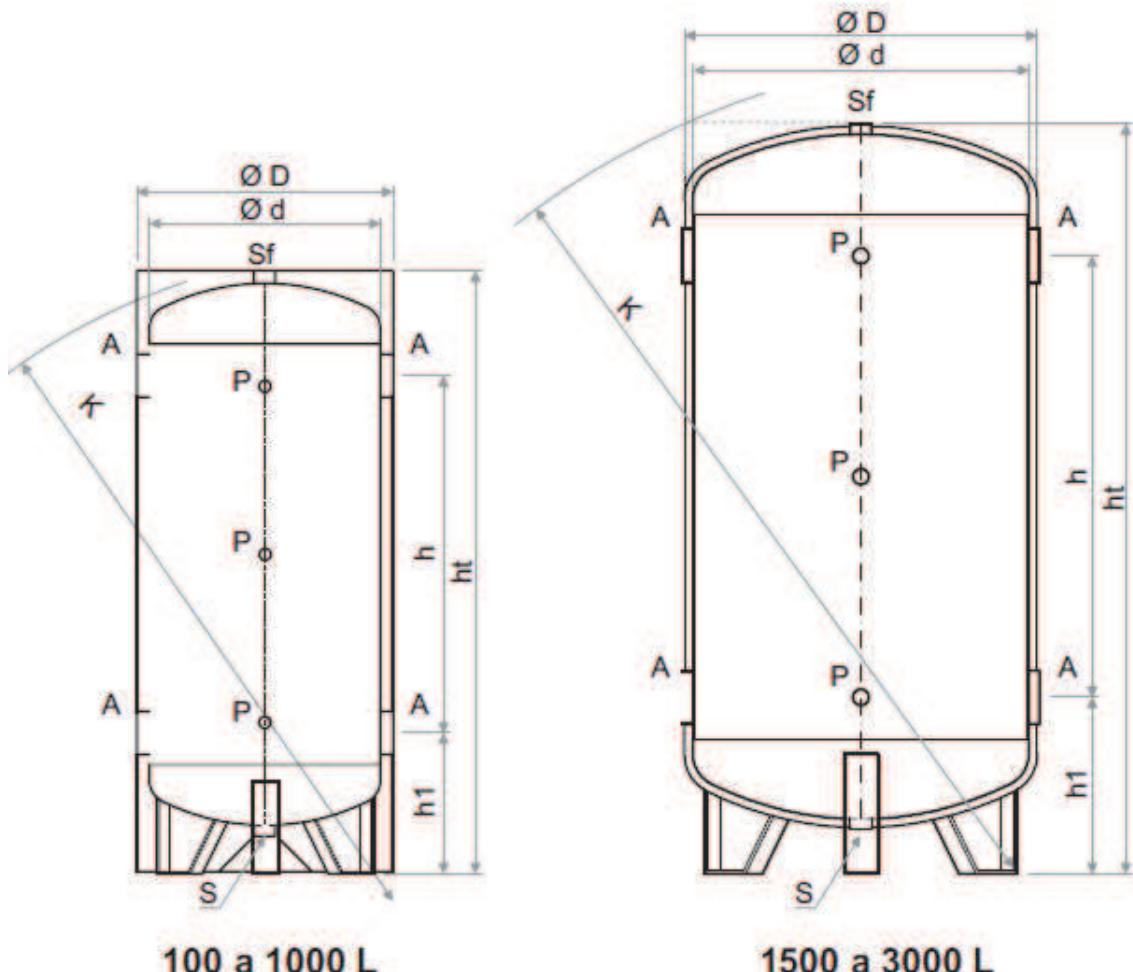
- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización
- Conexiones rosadas
- Membrana no recambiable según DIN 4807. T° máxima hasta 70°C
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color rojo
- Presión inicial: 1,5 bar (nitrógeno)



MODELO LITROS	C	DIMENSIONES (mm)			PRESIÓN / T° MAX. DE TRABAJO	REFERENCIA
		ØD	H	h		
NG 8/6	R 3/8"	206	285	-	6 bar / 120°C	7230100
NG 12/6	R 1/2"	280	275	-		7240100
NG 18/6	R 3/8"	280	345	-		7250100
NG 25/6	R 3/8"	280	465	-		7260100
NG 35/6	R 3/8"	354	460	130		7270100
NG 50/6	R 3/8"	409	493	175		7001000
NG 80/6	R 1"	480	565	175		7001200
NG 100/6	R 1"	480	670	175		7001400
NG 140/6	R 1"	480	912	175		7001600
N 200/6	R 1"	634	760	205	6 bar / 120°C	7213300
N 250/6	R 1"	634	890	205		7214300
N 300/6	R 1"	634	1.060	235		7215300
N 400/6	R 1"	740	1.070	245		7218000
N 500/6	R 1"	740	1.290	245		7218300
N 600/6	R 1"	740	1.530	245		7218400
N 800/6	R 1"	740	1.995	245		7218500
N 1000/6	R 1"	740	2.410	245		7218600

H.7. Depósito de inercia. Hitop

Dimensiones



Modelo	100	200	300	500	800	1000	1500	2000	2500	3000	
d	Capacidad efectiva depósito, L	110	185	295	500	795	920	1.435	1.980	2.605	2.910
D	Diámetro sin aislamiento, mm	400	450	550	650	800	800	950	1.100	1.250	1.250
Ht	Diámetro con aislamiento, mm	460	510	610	710	860	860	1.010	1.160	1.310	1.310
A	Altura total, mm	1.020	1.378	1.410	1.695	1.805	2.055	2.350	2.400	2.450	2.710
K	Altura máx. al volcar, mm	1.119	1.469	1.536	1.838	1.999	2.228	2.558	2.660	2.778	3.010
h1	Altura conexión A (inferior), mm	200	290	310	330	425	415	425	440	465	465
h	Distancia entre conexiones A, mm	630	880	850	1.100	1.070	1.340	1.590	1.590	1.580	1.840
Lt	Longitud total (horizontal), mm	1.000	1.290	1.340	1.620	1.680	1.930	2.250	2.320	2.390	2.640
ls	Distancia entre patas (horizontal), mm	440	650	550	810	750	1.000	1.250	1.250	1.250	1.500
Conexiones											
A	Conexiones principales de utilización (1)	2"	2"	3"	3"	4"	4"	4"	4"	4"	
Sf	Purgador (1)	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	
P	Conexiones sondas / regulación (1)	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	
S	Vaciado (en fondo inferior) (1)	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	
B	Conexiones suplementarias (horizontal) (1)	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	
Datos técnicos											
Pt	Presión máx de trabajo, bar	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Pe	Presión de ensayo, bar	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Tt	Temp. mín./máx. de trabajo, °C	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	-10/+50	
	Peso en vacío, kg	45	55	70	105	135	150	225	270	310	340

(1) Rosca Gas

H.8. Difusor rotacional de techo DQJ. Schako

Fabricación

Placa frontal	- Chapa de acero lacado RAL 9010 (blanco) - Chapa de acero lacado RAL 9005 (negro) - Chapa de acero lacado, en otro color RAL - Acero inoxidable cepillado, 1.4301 (V2A) - Acero natural, 1.4571 (V4A) - Aluminio anodizado (sólo es posible con montaje oculto)
Lamas	- Plástico, color RAL 9010 (blanco) o RAL 9005 (negro) - Aluminio lacado en el color RAL de la placa frontal (las lamas no se pueden ajustar a posteriori)
Sujeción de lamas	- Chapa de acero lacado, fabricado en acero inoxidable
Soporte de lamas	- Conductos de aluminio
Sujeción a travesaño	- Plástico
Soporte de travesaño	- Chapa de acero galvanizado
Travesaño-VM	- Aluminio

Ejecución

DQJA-SR	- Con placa frontal cuadrada, disposición circular de las lamas, standard con montaje mediante tornillos (-SM)
DQJA-SQ	- Con placa frontal cuadrada, disposición cuadrada de las lamas, standard con montaje mediante tornillos (-SM)
DQJR-SR	- Con placa frontal circular, disposición circular de las lamas, standard con montaje oculto (-VM)
DQJB-T 70 / 150	- Con placa frontal cuadrada, escalonada en 70 / 150 mm, disposición circular de las lamas, standard con montaje mediante tornillos (-SM)
DQJ...-...-Z	- Para impulsión, con lamas deflectoras
DQJ...-...-A	- Para retorno, sin lamas deflectoras
DOJA-SR-Z-PS	- igual que el DQJA-SR pero con aletas de una sola pieza
DQJR-SR-Z-PS	- igual que el DQJA-SR pero con aletas de una sola pieza

Fijación

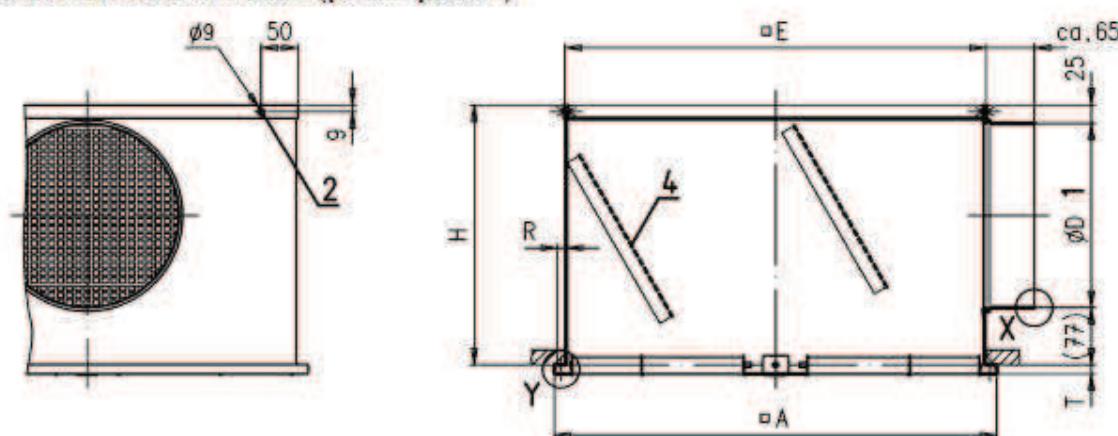
Montaje con tornillos (-SM)	- 4 ó 8 tornillos roscachapa (para NW 800), standard para ejecuciones DQJA y DQJB
Montaje oculto (-VM)	- Sujeción mediante travesaño (con suplemento de precio) de sólo es posible en combinación con plenum, standard para la ejecución DQJR-SR

Accesories

- Cubierta 1/4 (-AD)
 - Chapa de acero galvanizado
- Plenum (-SAK-SRK)
 - Caja fabricada en chapa de acero galvanizado
 - Travesaño-VM de aluminio
 - Montaje VM de plástico
- Protección contra golpes (-BS)
 - Acero lacado RAL 9010 (blanco)
- Dispositivo de regulación (-DV)
 - Montaje mediante tornillos sólo es posible para DQJR-SR
 - Disco de compuerta fabricado en chapa de acero galvanizado
 - Sujeción de discos fabricado en aluminio
 - Tornillo de ajuste fabricado en acero galvanizado
 - Revestimiento fabricado en chapa de acero galvanizado
- Compuerta de chapa perforada (-DK)
 - Compuerta de chapa perforada galvanizada
 - Sujeción de compuerta de plástico
- Junta labial de goma (-GD)
- Servomotor (-MV)
 - Anillo fabricado en chapa de acero galvanizado
 - Regulador de lamas fabricado en plástico
 - Regulación fabricada en latón
- Compuerta corredera de regulación (-SS-K)
 - Marco fabricado en chapa de acero galvanizado (electrolítico)
 - Compuerta de acero inoxidable galvanizado (electrotípico)
 - Sujeción de compuerta fabricada en acero para muelles galvanizado (electrolítico)
- Dispositivo de medición de caudal (-VME)
 - Soporte de chapa de acero galvanizado
 - Alojamiento de dispositivo de medición fabricado en plástico
 - Conexiones de aluminio

Dimensions

DQJA-SR / SQ-Z con SAK-Z (para impulsión)



1 = Exterior

2 = Suspensión en obra

3 = Interior lacado RAL 9005 (negro, standard) o RAL 9010 (blanco)

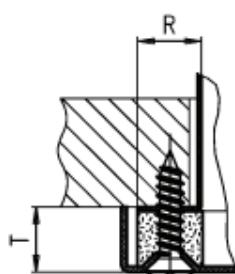
4 = Se suprime para NW 600 y 625

Dimensiones disponibles

NW	□A	□E	R	T	DQJA-SR-Z-PS DQJA-SR/-SQ-Z		DQJA-SR/-SQ-A	
					H	øD	H	øD
310	308	290	8	7	260	158	300	198
400	398	370			260	158	300	198
500	498	470			300	198	350	248
600	898	570			350	248	400	298
625	623	570	24		350	248	400	298
800	798	770	12		455	353	455	353

Possibilidades de sujeción

Montaje mediante tornillos (-SM), Detalle Y

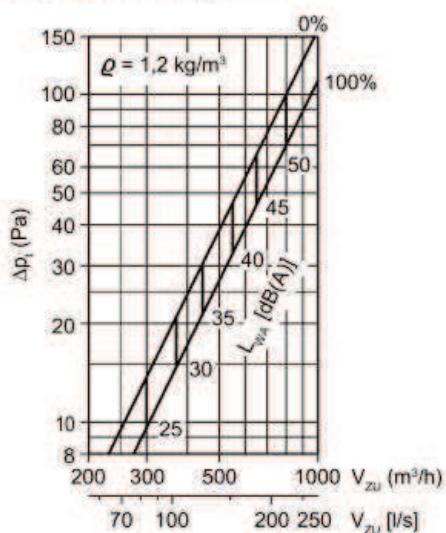


- DQJA-SR / SQ:** En el montaje mediante tornillos, el difusor rotacional de techo se fija al plenum mediante 4 ó 8 (tamaño 800) tornillos roscachapa (ver páginas 6-7).
- DQJR-SR:** En el montaje mediante tornillos (SM), sólamente posible sin plenum modelo SRK, el difusor rotacional de techo DQJR-SR se fija al techo mediante 4 tornillos roscachapa.

Pérdida de carga y nivel sonoro

DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z (impulsión), con plenum

DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 500



DQJ

Difusor rotacional de techo

Leyenda

V_{zu} (m ³ /h)	= Caudal impulsado
V_{zu} [l/s]	= Caudal impulsado
V_{AB} (m ³ /h)	= Caudal de aire de retorno
V_{AB} [l/s]	= Caudal de aire de retorno
v_{max} (m/s)	= Velocidad máxima terminal de la vena de aire
Y_H (m)	= Máxima penetración vertical en régimen de calefacción
x (m)	= Recorrido horizontal de la vena de aire
y (m)	= Recorrido vertical de la vena de aire
$x+y$ (m)	= Recorrido horizontal y vertical de la vena de aire
i (-)	= Índice de inducción
TV (-)	= Coeficiente de temperatura
NW	= Tamaño nominal
x_c (mm)	= Radio crítico de la vena
ΔT_0 (K)	= Diferencia de temperatura entre la impulsión y el ambiente
t_u (°C)	= Temperatura de la impulsión
t_s (°C)	= Temperatura de la sala
V (m/s)	= Velocidad media terminal de la vena de aire ($v = v_{max} \times 0,5$)
Δp , (Pa)	= Pérdida de carga
L_{WA} [dB(A)]	= Nivel de potencia sonora ponderado en A
ρ (kg/m ³)	= Densidad

H.9. Rejilla de ventilación AL. Schako

Fabricación

Marco y lamas

- Aluminio anodizado en color natural (E6/EV1)
- Aluminio lacado en otro color RAL (con precio adicional)

Ejecución

- | | |
|-------|---|
| AL 1 | - Lamas deflectoras horizontales y orientables en la cara frontal |
| AL 2 | - como AL 1, adicionalmente con lamas deflectoras verticales y orientables |
| AL 5 | - como AL 1, adicionalmente con compuerta corredera de regulación |
| AL 6 | - como AL 1, adicionalmente con lamas deflectoras verticales orientables y compuerta corredera de regulación |
| AL 11 | - Lamas deflectoras verticales y orientables en la cara frontal |
| AL 12 | - como AL 11, adicionalmente con lamas deflectoras horizontales y orientables |
| AL 15 | - como AL 11, adicionalmente con compuerta corredera de regulación |
| AL 16 | - como AL 11, adicionalmente con lamas deflectoras horizontales orientables y compuerta corredera de regulación |

Accesarios

Plenum (-ASK)

- Acero electrogalvanizado (sólo sin compuerta corredera de regulación)

Compuerta reguladora (-DK)

- en el plenum
- Compuerta reguladora de chapa de acero galvanizado
- Sujeción de compuerta reguladora de plástico

Marco de montaje (-E1)

- Chapa de acero electrogalvanizado

Aislamiento interior (-li)

- Aislamiento térmico en el interior del plenum

Aislamiento exterior (-la)

- Aislamiento térmico en el lado exterior del plenum

Junta labial de goma (-GD)

- Goma especial en la boca de conexión del plenum

Fijación

Montaje con tornillos (-SM)

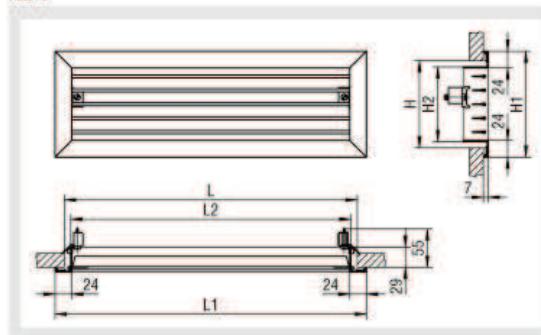
- disponible bajo pedido (tornillos a cargo del cliente)

Montaje oculto (-VM12)

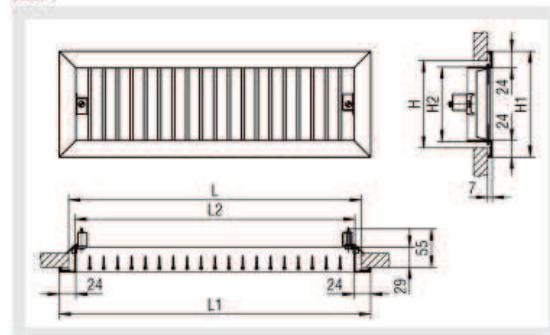
- Estándar

Rejilla de ventilación AL**Ejecuciones y medidas****Medidas**

AL 1



AL11

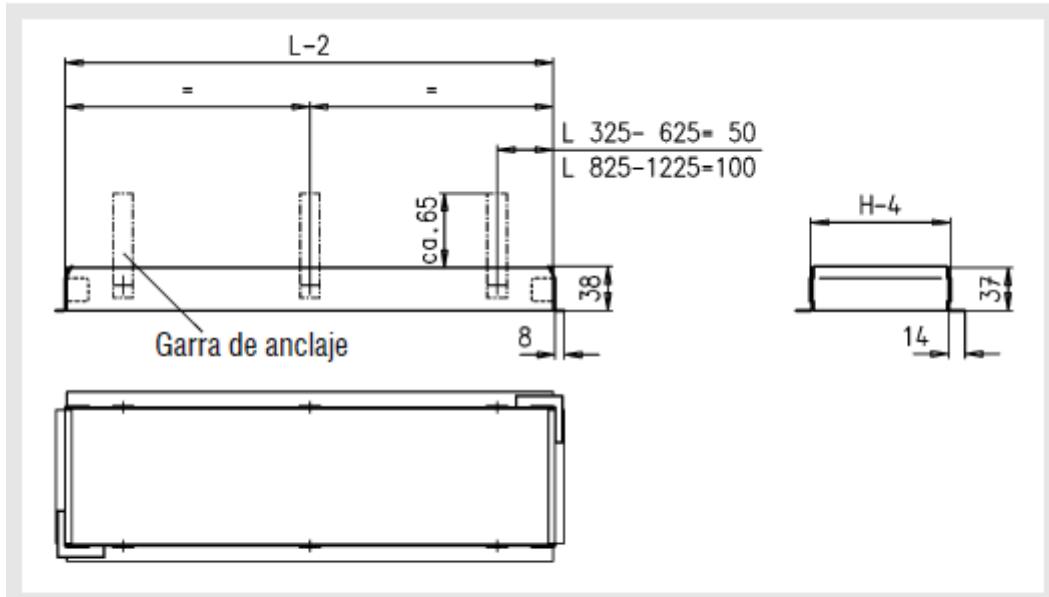
**Tamaños disponibles**

L	L1	L2	L3
325	348	303	310
425	448	403	410
525	548	503	510
625	648	603	610
825	848	803	810
1025	1048	1003	1010
1225	1248	1203	1210

H	H1	H2	H3	H4
75	102	57	64	62
125	152	107	114	112
225	252	207	214	212
325	352	307	314	312

¡Todas las longitudes y alturas se pueden combinar!

Otros tamaños bajo pedido.

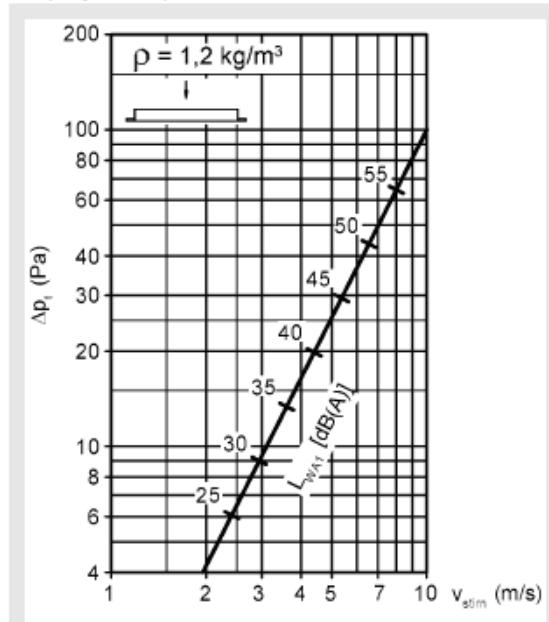
Marco de montaje (-E1)

Longitud L \leq 825 mm= 4 garras de anclaje
 Longitud L > 825 mm= 6 garras de anclaje

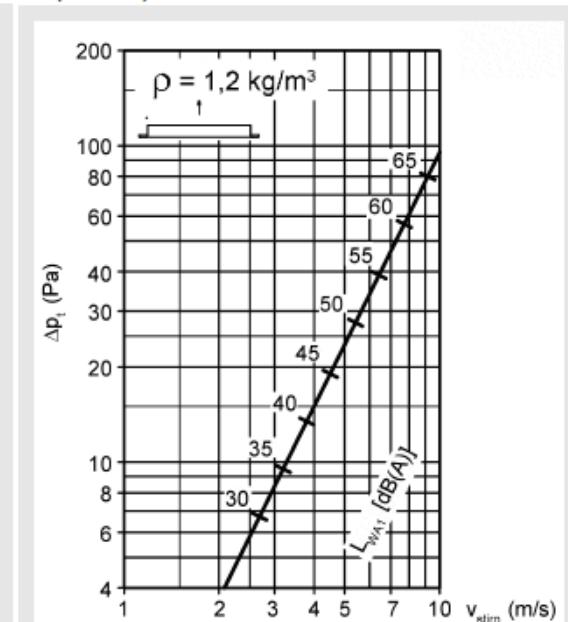
Datos técnicos

Perdida de carga y nivel sonoro

AL (impulsión)

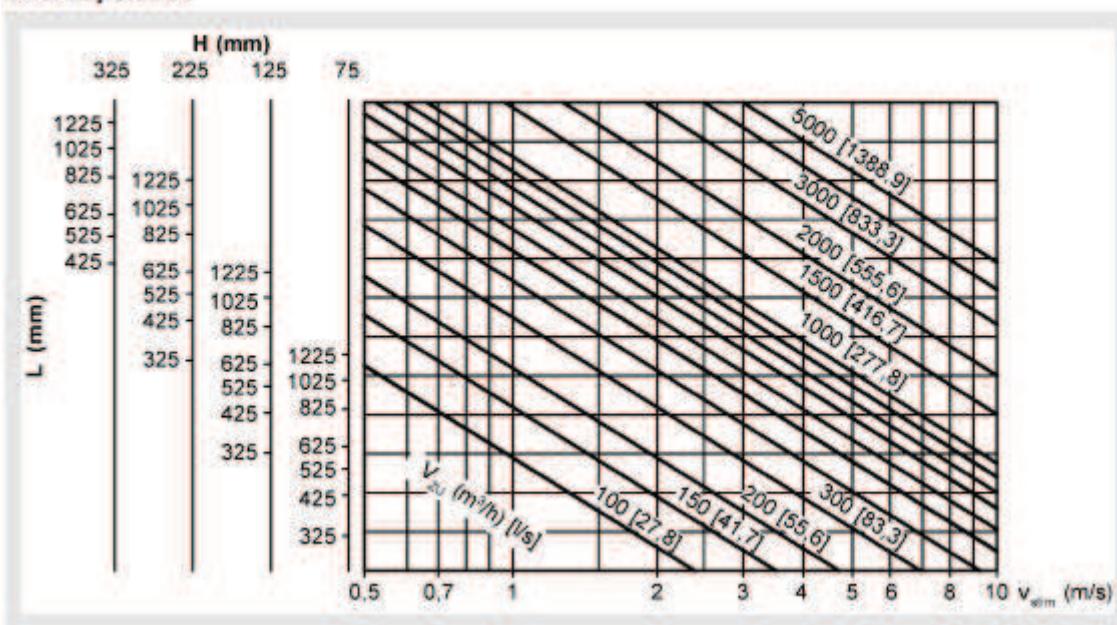


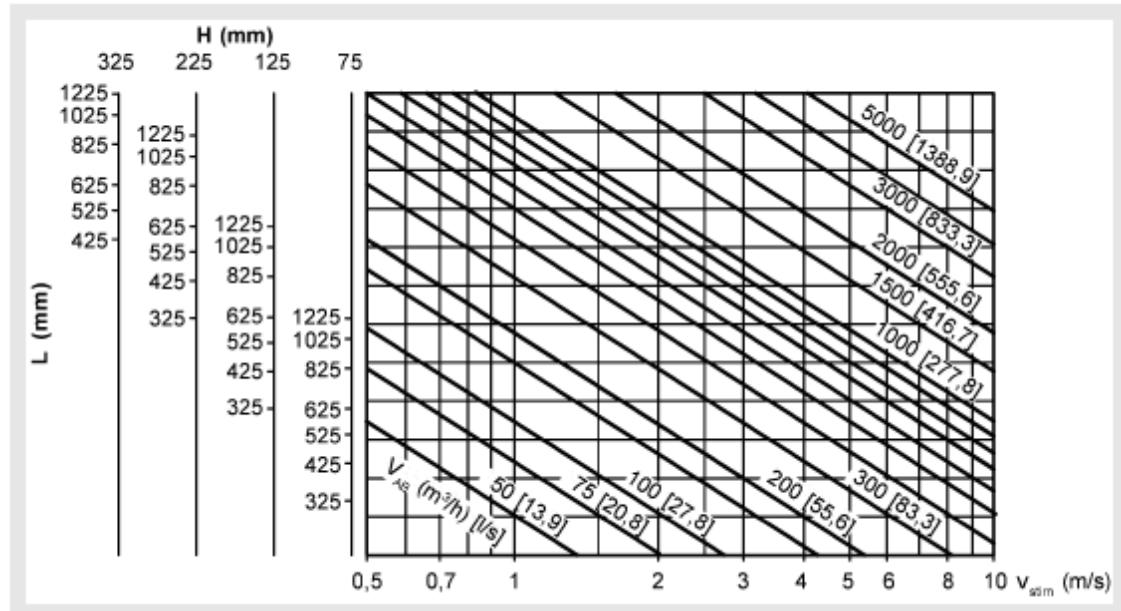
AL (retorno)



Velocidad frontal

Aire impulsado



Aire de retorno**Superficie frontal
Impulsión y retorno (m^2)**

	Longitud L (mm)							
	325	425	525	625	825	1025	1225	
Altura H (mm)	75	0,016	0,021	0,026	0,031	0,042	0,052	0,062
	125	0,031	0,041	0,051	0,061	0,082	0,102	0,123
	225	0,061	0,081	0,101	0,122	0,162	0,202	0,243
	325	-	0,121	0,151	0,182	0,242	0,313	0,363
A _{Stern} (m^2)								

Leyenda

V_{ZU}	(m ³ /h) [l/s]	= Volumen de aire impulsado
V_{AB}	(m ³ /h) [l/s]	= Volumen de aire de retorno
V_X	(m ³ /h) [l/s]	= Caudal total proyectado en el punto x
v_{max}	(m/s)	= Velocidad máxima de la proyección de aire
v_K	(m/s)	= Velocidad en el conducto
v_{stirn}	(m/s)	= Velocidad efectiva de aspiración, impulsión o retorno referida a A_{stirn}
A_{stirn}	(m ²)	= Superficie frontal
x	(m)	= Vena horizontal
y	(m)	= Vena vertical
x_{kr}	(m)	= Radio crítico de la vena
ρ	(kg/m ³)	= Densidad
Δp_t	(Pa)	= Pérdida de carga
L_{WA}	[dB(A)]	= Nivel de potencia acústica, ponderado en A ($L_{WA} = L_{WA1} + KF$)
L_{WA1}	[dB(A)]	= Nivel de potencia acústica ponderado en A referido a $A_{stirn} = 0,08 \text{ m}^2$
KF	(-)	= Factor de corrección
ΔT_0	(K)	= Diferencia de temperatura entre la del aire impulsado y la del local ($\Delta T_0 = t_{ZU} - t_R$)
ΔT_{OH}	(K)	= Diferencia de temperaturas entre la del aire impulsado y la del local en el modo de calefacción. ($\Delta T_{OH} = t_{ZU} - t_{RH}$)
ΔT_X	(K)	= Diferencia de temperaturas en el punto x
t_{ZU}	(°C)	= Temperatura del aire impulsado
t_R	(°C)	= Temperatura ambiente
i	(-)	= Índice de inducción ($i = V_X / V_{ZU}$)
TV	(-)	= Coeficiente de temperatura ($TV = \Delta T_X / \Delta T_0$)
z	(m)	= Distancia mínima entre dos rejillas $x \text{ (m)} \times 0,2$
RH	(mm)	= Altura del local
RB	(mm)	= Anchura del local
L	(mm)	= Longitud
H	(mm)	= Altura