



(REV. 01) 11.2015

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE ADECUACIÓN DE LA VILLA AGIRRETXEBERRI EN EDIFICIO CULTURAL.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 6: INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

SITUACIÓN: UROLA KALEA 3, LEGAZPI (GIPUZKOA)
PROMOTOR: LEGAZPIKO UDALA
EQUIPO REDACTOR: **estudio.k**, s.coop.p.
ARQUITECTOS: IÑAKI ARRIETA MARDARAS
PILAR SAIZ CORIA
FECHA: 10.0215



15/01/2016

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN GIPUZKOA
GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA

VISADO BISATUA



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO
2. NORMATIVA A CUMPLIR
3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
 - 3.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
 - 3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN
 - 3.3. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO
 - 3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS
 - 3.5. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO
 - 3.6. CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO
 - 3.7. EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR
 - 3.8. AIRE DE EXTRACCIÓN
 - 3.9. CLASIFICACIÓN AIRE EXTERIOR
 - 3.10. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES
 - 3.11. CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES
 - 3.12. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE
 - 3.13. REDES DE TUBERÍAS
 - 3.14. REDES DE CONDUCTOS
 - 3.15. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CALOR
 - 3.16. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - 3.17. FUENTES DE ENERGÍA
 - 3.18. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS

1. ANEJO A LA MEMORIA
 - 1.1. CÁLCULO DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR
 - 1.2. CALCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS
 - 1.3. SELECCIÓN DE RADIADORES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO
2. CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA
3. BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA
4. TUBERIAS DE ACERO NEGRO
5. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA Y AISLAMIENTO CON ACABADO DE ALUMINIO
6. VARIOS



MEMORIA DESCRIPTIVA



1. OBJETO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición de las soluciones que se proponen para la realización de las instalaciones de calefacción y ventilación para conseguir el control de unas condiciones ambientales adecuadas en la Rehabilitación de la Villa Agirretxeberri para equipamiento cultural-docente en Legazpia.

También se definen las especificaciones de los equipos, componentes y materiales que constituyen las instalaciones a prever.

Forma parte del objetivo del proyecto la valoración de los trabajos de instalación para lo cual se da un presupuesto detallado del contenido de los distintos sistemas de las instalaciones.

El proyecto se compone de los siguientes documentos:

Memoria Descriptiva:

En este documento se describe el edificio con los locales afectados por las instalaciones, la filosofía de funcionamiento de la instalación y los equipos y sistemas proyectados, se especifican las bases de cálculo y parámetros de partida adoptados y se definen los métodos utilizados para el cálculo. En un apartado ó Anexo de cálculos se incluyen todas las hojas de cálculo generadas por el proyecto.

Pliegos de Condiciones:

Se indican las Especificaciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.

Igualmente se incluye un pliego de Condiciones Generales, donde se incluyen las condiciones contractuales y administrativas del proyecto.

Mediciones y Presupuesto

Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.

Presupuesto de las instalaciones.

Planos

Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.



En los distintos documentos del proyecto, se aporta la justificación y el cumplimiento del RITE.

Los datos técnicos relativos a la equipos consumidores de energía y sus potencias, empleados en el sistema de climatización, estarán reflejados en las “Fichas técnicas” que se adjuntan.

El esquema de principio y descripción del sistema de climatización, está reflejado en “Planos”.

Los datos técnicos referente a materiales, están reflejados en “Planos” y/o “Partidas de presupuesto”.

Los valores y criterios de cálculo, se justificarán mediante las hojas suministradas por los programas de cálculo, según proceda.

2. NORMATIVA A CUMPLIR

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007.
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo.
Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995)
- El Real Decreto 47/2007, del 19 de enero de 2007, aprueba el procedimiento para la certificación de eficiencia energética en los edificios de nueva construcción. Esta exigencia deriva de la Directiva 2002/91/CE.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE núm. 74, 28/03/2006) y modificaciones posteriores.

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendios (SI).

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).
13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).



15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.
15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

- Desarrollo de la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas según el Real Decreto 1367/2007 del 19 de octubre del 2007.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. (BOE núm. 275, 16/11/2007)
- Se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio (BOE núm 171, 18/07/2003)
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 129, 31/05/1991). Se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE.
- Real Decreto 846/2006, de 07-07-2006, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (Radiadores y convectores) (BOE.Nº 186. 05-08-2006).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002)
- Real Decreto 312/2005 del 18 de marzo, por el cual se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia contra el fuego.
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16/03/1971).Y modificaciones posteriores.

Ley 31/1995, de 8 noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).

Modificada Ley 50/1998, de 30-12, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE.Nº 313. 31-12-1998).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).

Modificado por: Real Decreto 2177/2004, 12-11-2004 (BOE.Nº 274. 13-11-2004)

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

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).



Modificado por el Real Decreto 2177/2004 y el Real Decreto 604/2006.

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17-01-1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y del Real Decreto 1627/1997, de 24-10-1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 604/2006, de 19-05-2006 (BOE núm 127, 29/05/2006)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE núm. 274, 13/11/2004) por el que modifica el RD 1215/1997, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 614/2001 de 08-06 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 286/2006 de 10-03 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Normas UNE citadas en las normativas y reglamentaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo, en lo que no contradiga los reglamentos o CTE.

Todos los equipos materiales y componentes de las instalaciones objeto de este proyecto cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1630/1992. *Modificación. Real Decreto 1328/1995 (BOE.Nº 198. 19-08-1995).



3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio principal desarrolla en sus plantas, sótano, primera y segunda actividades exclusivas de la Musika Eskola. Dichas plantas tienen la posibilidad de acceso individualizado desde el jardín por la escalinata exterior, que da acceso a la planta primera, y desde esta por la escalera principal se conectaría tanto con la planta segunda como con la baja.

La planta primera: se desarrollan las dependencias siguientes: el porche, hall, información y las aulas (gelak) de diferentes tamaños, además de los aseos, la escalera, el distribuidor y dos terrazas –una sobre el porche oeste, y la otra sobre el window en su fachada este.

La planta segunda, además de la escalera y distribuidor albergará las dependencias siguientes: sala de profesores, dirección, gestión y servicios, biblioteca-fonoteca y baño, todo ello con independencia del mirador que da a la fachada este, y los espacios bajo cubierta, situados en ambos extremos.

La planta sótano, además de la escalera y pasillos albergará las dependencias siguientes: local de percusión, local de rock, aseos y sala de calefacción.

La planta baja desarrolla actividades complementarias con la Escuela de Música y relacionadas con la cultura y esparcimiento, tales como: los accesos este y oeste, las sala de exposiciones 1 y 2, la capilla o despacho y el área de cafetería con su zona de vestuarios, cocina y barra, además de la escalera y distribuidor principal.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Al tratarse de una reforma de una instalación existente de calefacción, la nueva instalación, mantendrá los criterios de actuación anteriores, se realizará mediante unos radiadores y aire primario de ventilación para adecuarlo a la normativa vigente.

En cuanto a la distribución hidráulica se usará la existente en la actualidad.

La instalación de ventilación se prevé mediante unidades todo aire



3.3. PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

Atendiendo a que el edificio objeto del proyecto es del tipo docente debe considerarse que su utilización se hará de acuerdo con un programa que afectará a los horarios y a las ocupaciones por parte de las personas con actividades coherentes con los usos del mismo.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

Al tratarse de una rehabilitación que supera la superficie útil de 1000 m², pero no se renuevan más del 25% del total de los cerramientos no es de aplicación el DB HE-1.

A continuación se adjuntan los valores de los distintos coeficientes de transmisión de calor utilizados en este proyecto para el cálculo de las cargas térmicas.

Cerramientos	U (W/m ² °C)	Factor solar
<i>Fachada rehabilitada (P1+P2)</i>	0,26	-
<i>Fachada no rehabilitada (PB)</i>	1,79	-
<i>Cubierta inclinada</i>	0,25	-
<i>Cubierta plana</i>	0,36	-
<i>Muro sótano</i>	0,37	
<i>Solera</i>	3,84	
<i>Ventanas</i>	1,60	0,7

3.5. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la Norma UNE 100001-2001, en lo relativo a las temperaturas y considerando las variaciones horarias y mensuales de las mismas de acuerdo con UNE 100014. Para los valores de la radiación solar sobre las superficies de la envolvente del edificio se han tomado valores según ASHRAE, los cuales se han modificado para tener en cuenta el efecto de reducción por la atmósfera.

El edificio está situado en Legazpia a 43°03'11" latitud Norte, 2°20'12" longitud Oeste y 448 m sobre el nivel del mar.

Condiciones de Invierno

La temperatura seca exterior de diseño de invierno es de -1,9° C.

Según los datos climatológicos contenidos en UNE 100001, se alcanzan temperaturas inferiores a ésta en los meses de diciembre, enero y febrero durante un 1 % del tiempo total.



El viento sopla en la dirección NO con una velocidad media de 5,7m/s.

Grados-día

El número de grados – día con base 15° C, para todo el año, según UNE 100002-88 para el lugar de la instalación es de 1559.

3.6. CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO

Las condiciones interiores de diseño y los niveles de ventilación se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta de acuerdo con lo indicado en IT 1.1.4.1.2, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

	Temperatura Operativa °C	Humedad Relativa %
Invierno	21 a 23	40 a 60

Se admitirá una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos periodos de tiempo.

3.7. EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Cada local del edificio, se identificará con una categoría de aire interior (IDA), siguiendo los criterios de la siguiente tabla.

Categoría	Descripción	Uso
IDA2	Aire de buena calidad	Aulas de enseñanza, oficinas, salas de lectura
IDA3	Aire de calidad media	Salones de actos, bares, salas de ordenadores.

3.8. AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de polución): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales



donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, salas de reuniones, aulas, escaleras y pasillos.

AE 2 (moderado nivel de polución): aire que procede de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, nos está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: bares, vestuarios, almacenes.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2dm³/s por m² de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE2, puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

3.9. CLASIFICACIÓN AIRE EXTERIOR

El aire exterior de ventilación, se introducirá filtrado en el edificio.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles.

Clasificación	Descripción en función de la contaminación del aire exterior
ODA1	Aire puro que puede contener partículas sólidas (ej. polen) de forma temporal.
ODA2	Aire con altas concentraciones de partículas.
ODA3	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
ODA4	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
ODA5	Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

La categoría de calidad de aire exterior que se considera es ODA4

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla que se muestran a continuación.

FILTROS PREVIOS				
	IDA1	IDA2	IDA3	IDA4
ODA1	F7	F6	F6	G4
ODA2	F7	F6	F6	G4

15/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA
VISADO BISATUA

ODA3	F7	F6	F6	G4
ODA4	F7	F6	F6	G4
ODA5	F6/GF/F9 (*)	F6/GF/F9 (*)	F6	G4

(*) Filtro de gas o filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración

FILTROS FINALES				
	IDA1	IDA2	IDA3	IDA4
ODA1	F9	F8	F7	F6
ODA2	F9	F8	F7	F6
ODA3	F9	F8	F7	F6
ODA4	F9	F8	F7	F6
ODA5	F9	F8	F7	F6

Se emplearán prefiltros en la entrada de aire exterior a la Unidad de tratamiento de aire (UTA), así como en la entrada de aire de retorno.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco, la humedad relativa del aire será siempre inferior al 90%.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

3.10. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Para los niveles de ambiente acústico se realizará según la conformidad con DB HR punto 3.3.2.2, tal y como se indica en el IT. 1.1.4.4 del RITE.

El diseño acústico del sistema de aire acondicionado deberá conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

Se cumplirán los valores de ruido de objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior (tabla B anexo II), en lo referente a zonificación acústica y emisiones acústicas indicadas en el Real Decreto 1367/2007.

Uso de edificio	Tipo de recinto	L_d dB(A)	L_e dB(A)	L_n dB(A)
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Las velocidades residuales del aire en zonas ocupadas, siguiendo lo recomendado por UNE – EN ISO 7730, serán la que corresponden a los valores del índice IPDA (Índice de Prestaciones de la Distribución del Aire) que, como indicación de la calidad de la

instalación de distribución, se tienen de acuerdo con ASHRAE. El índice IPDA que se ha considerado en las distintas zonas, de acuerdo con la aplicación de los mismos, es:

Oficinas privadas:	0,90
Salas de audición:	0,90
Aulas:	0,80
Oficinas generales:	0,70
Bares, cafeterías:	0,60

Para los valores límites de la velocidad media del aire se tendrá en cuenta la IT 1.1.4.1.3 (RITE).

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se muestra en las tablas que se muestran a continuación.

Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%:

Difusión por mezcla	Velocidad (m/s)
Verano	0,16-0,18
Invierno	0,14-0,16

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las Normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13.779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

3.11. CARGAS TÉRMICAS DE LOS LOCALES

Para el cálculo de las cargas se ha utilizado un método de cálculo manual convencional aplicando valores de los coeficientes de transmisión de calor de los distintos cerramientos con los correspondientes valores de las superficies y los factores de corrección por orientación e intermitencia.

Las necesidades térmicas globales del edificio según hojas de cálculo, son las siguientes:

Total calor 117 kW

15/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA
VISADO BISATUA

Todas las hojas de cálculo que se mencionan en este apartado se hallan en el Anexo.

3.12. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AIRE

El edificio dispondrá de un sistema de extracción en cuartos húmedos y en la zona central del edificio en su planta superior.

El aire entrará al edificio mediante infiltraciones por sus cerramientos.

Además, en las gelas, donde las condiciones acústicas son críticas, se realizará una ventilación natural mediante la apertura de ventanas en los cambios de clase.

Esta solución ha sido adoptada debido a que el edificio es protegido, y no existe la posibilidad de colocación de conductos en el mismo. Además las condiciones acústicas debido a su uso impiden la colocación de elementos que permitan el paso del aire de unas salas a otras, ya que también se transmitiría el sonido.

3.13. REDES DE TUBERÍAS

Sistemas hidráulicos de transporte de energía mediante agua.

Para la conexión de los grupos de electrobombas indicados con cada uno de los elementos que componen la instalación de calefacción, se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos de las siguientes características.

El edificio dispone de una red de calefacción que se pretende aprovechar. A la misma se conectarán los radiadores que sean necesarios

Los circuitos de agua caliente se realizarán con tubería de acero negro estirado sin soldadura según norma UNE 19.052, con accesorios roscados del mismo material para diámetros nominales igual o inferior a DN50 y embridados para diámetros igual o superior a DN65.

Las tuberías deberán estar aisladas térmicamente en todos los recorridos por el edificio con el fin de evitar consumos energéticos elevados y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales de tratamiento de aire con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de producción. Por otro lado deberán poder cumplir con las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con posibles superficies calientes.

Las tuberías de agua caliente, en su recorrido por el interior del edificio, se aislarán exteriormente mediante coquilla de espuma elastomérica de conductividad térmica menor de 0,04 W/mK y de espesor adecuado según la IT 1.2.4.2.1.2. del Reglamento



de Instalaciones térmicas en los Edificios. La unión longitudinal, así como la unión entre tramos se sellará con cinta elastomérica autoadhesiva de 50 mm de anchura. Los accesorios como válvulas y elementos de regulación así como los equipos de bombeo serán aislados con el mismo material.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

En los circuitos donde se creen puntos altos debido al trazado (finales de montantes, conexiones a unidades terminales, etc.), se instalarán purgadores automáticos que eliminen el aire que allí se acumule.

Para absorber las dilataciones lineales de tramos rectos de más de 30 metros (sin retranqueos) que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se ha previsto la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión con bridas.

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

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben 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 será superior a 3 cm.

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

Para el dimensionado de las redes de tuberías se ha utilizado el método de la caída de presión constante con una limitación de la velocidad en los tramos rectos de acuerdo con la disposición de estos tramos en relación con las zonas ocupadas. Esta limitación se impone básicamente para cumplir con las condiciones de ruido impuestas, aunque también se atiende a los efectos producidos por la erosión. Mediante la expresión de la longitud del tramo, se determina la caída de presión global en dicho tramo. Las pérdidas de carga debidas a la presencia de equipos ó de accesorios y singularidades se tiene en cuenta a través del valor de la caída de presión conocida a través del equipo.

3.14. REDES DE CONDUCTOS

Los aseos de planta sótano y baja extraerán el aire por fachada

	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	15/01/2016
	EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA	VISADO BISATUA
	DELEGACION EN GIPUZKOA	
	GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA	

Los aseos de planta primera y segunda se conectarán al extractor general del edificio que también extraerá el aire de la zona de escalera.

Para la red de extracción de las campana de cocina, se utilizará el conducto actual que lleva el aire hasta la cubierta del edificio. En la parte que se añade se utilizarán conductos circulares helicoidales de chapa galvanizada, de clase C, con juntas, uniones y accesorios de tipo "METU" que garanticen altas prestaciones de estanqueidad. Los conductos no estarán provistos de aislamiento.

Los conductos de aire estarán dotados de las correspondientes aberturas de acceso o una sección de conductos desmontables adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento. Así mismo, las redes de conductos deben estar equipadas con aperturas de servicio, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección, para ello, se colocarán registros en los elementos y en las conducciones horizontales la distancia entre registros no debe ser mayor de 10 metros o presentar más de dos codos de 45°, y según lo indicado en la norma UNE 100.030.

Los conductos se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea del orden de 1 Pa/m.

Para el dimensionado de las redes de conductos se ha utilizado el programa informático basado en la resolución matemática de la ecuación de pérdidas de carga por fricción de Darcy-Weisbach y la expresión semiempírica de Colebrook para el coeficiente de fricción.

3.15. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CALOR

El sistema de producción de calor para la instalación consiste en una caldera de biomasa.

La distribución hidráulica en la zona de ampliación del edificio se realizará mediante un sistema primario-secundario desacoplado. Se utilizarán bombas diferentes para la producción y la distribución del agua caliente.

Se usará un depósito tampón como unión entre el circuito primario de caldera y el secundario de radiadores.

Todo el sistema quedará completado con los elementos de seguridad, válvulas de corte y elementos de campo dibujados en el esquema de principio adjunto en la documentación gráfica.

3.16. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL



3.16.1. Gestión de las instalaciones de ventilación

Los extractores se encuentran alimentados desde un circuito eléctrico que dispone de un reloj para su activación en el horario de ocupación del edificio.

3.16.2. Radiadores

Los radiadores se controlará a través de válvulas termostáticas en cada radiador y se regularán individualmente en función de la temperatura ambiente.

3.17. FUENTES DE ENERGÍA

Las fuentes de energía que se utilizarán en esta instalación serán la biomasa para la caldera, y la electricidad. Naturalmente el accionamiento de los ventiladores y bombas será mediante energía eléctrica.

3.18. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

En el apartado 2 se detalla la Normativa a cumplir dentro del marco de este proyecto. En consecuencia, aquí se cumplen, en particular, todos los extremos que forman parte del RITE y están incluidos en sus IT. Las hojas de cálculos que se dan en los apartados del Anexo a esta Memoria justifican el cumplimiento de este Reglamento.



BASE DE CÁLCULO Y CÁLCULOS



1. ANEJO A LA MEMORIA

1.1. CÁLCULO DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Se adjuntan las bases de cálculo de aire exterior de las distintas zonas del edificio.

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de aire exterior en función de los criterios IDA's que se definen a continuación, considerando válidos los criterios de la UNE EN 13.779.

Para el cálculo de aire exterior, en la zona de ampliación se empleará la tabla que se muestra a continuación, en el caso de que las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA2	12,5
IDA3	8



1.2. CALCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Definición de espacio		Núm. locales iguales	Temp. interior (°C)	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Superficie Cristal (m2)				Sup. Pared Exterior (m2)				Cubierta (m2)	Tabique (m2)	Forjado Superior (m2)	Forjado Inferior (m2)	Suel/Par Tierra (m2)	Infiltración		TOTAL (W)
Ref.	Nombre					N	NE-NO-E	O-SE-SO	S	N	NE-NO-E	O-SE-SO	S						(l/s)	(W)	
PSOT	KOMUNA	1	22	6,39	14,89						4,427				12,6985	6,39		6,39	30	855	1.629
	ROCK 1	1	22	31,06	72,37		0,7				20,0846				20,0846	31,06		31,06	62,5	1.780	5.270
	ROCK 2	1	22	32,6	75,96		0,35				20,0846				20,0846	32,6		32,6	62,5	1.780	5.365
	PRECUSION	1	22	27,96	65,15	0,5									51,5862	27,96		27,96	62,5	1.780	4.124
	KORRIDOREA	1	22	13,82	32,20											13,82		13,82	8	228	1.232
PB	ARETOA 1	1	22	32,98	105,54		7,59				18,048					32,98		32,98	68	1.937	5.678
	ARETOA 2	1	22	65,77	210,46		11		12,98		16,04		6,424			65,77		65,77	132	3.760	10.828
	KAFETEGIA	1	22	49,11	157,15	7,393	8,37			19,199	3,342				49,11		49,11	100	2.848	8.464	
	SARRERAK 1	1	22	15,4	49,28		6				7,952				15,4		15,4	40	1.139	2.979	
	SARBIDEA	1	22	27,18	86,98										27,18		27,18	80	2.279	4.254	
	KAPER A BILTEGIA	1	22	14,17	45,34				1,925			9,44	13,179		14,17		14,17	25	712	2.963	
	KOMUNAK	1	22	16,43	52,58			4,025				14,695			16,43		16,43	45	1.282	3.421	
	SARRERAK 2	1	22	16,69	53,41			9,544				9,816			16,69		16,69	40	1.139	3.300	
	PASABIDEA	1	22	8,72	27,90			4,025				17,319			8,72		8,72	8	228	1.942	
	SUKALDEA	1	22	10,56	33,79										10,56		10,56	140,8	4.011	4.778	
	ALDAGELA	1	22	5,89	18,85			2,0125		8,896	6,3075				5,89		5,89	15	427	1.777	
	MULTIUSO	1	22	69,03	220,90					25,38	26,22	22,68	25,38	69,03	0		69,03	62,5	1.780	12.102	
	P1	GELA 1	1	22	23,44	72,66		5,828		15,933	2,852		9,766			23,44	23,44		62,5	1.780	3.057
		GELA 2	1	22	20,93	64,88			9,9				12,544			20,93	20,93		50	1.424	2.155
GELA 3		1	22	21,06	65,29			4,65				17,887			21,06	21,06		50	1.424	1.954	
GELA 4		1	22	17,08	52,95		3,234				12,607				17,08	17,08		37,5	1.068	1.471	
GELA 5		1	22	10,42	32,30		3,234				5,074				10,42	10,42		25	712	998	
GELA 6		1	22	10,53	32,64		3,234				5,167				10,53	10,53		25	712	1.000	
GELA 7		1	22	11,22	34,78		3,234				7,368				11,22	11,22		25	712	1.023	
GELA 8		1	22	15,01	46,53	1,155	6			9,416	8,384				15,01	15,01		37,5	1.068	1.689	
GELA 9		1	22	11,83	36,67	2,42				10,693					11,83	11,83		25	712	1.024	
GELA 10		1	22	8,58	26,60			1,35		8,277		8,105			8,58	8,58		25	712	977	
HARRERA		1	22	20,33	63,02										20,33	20,33		48	1.367	1.542	
SARRERAK		1	22	7,61	23,59			1,2	3,937			7,728	6,634		7,61	7,61		16	456	855	
KOMUNA		1	22	9,71	30,10										9,71	9,71		45	1.282	1.365	
KORRIDOREA		1	22	30,28	93,87										30,28	30,28		48	1.367	1.628	
P2	GELA 11	1	22	14,42	37,92	2							12,42	15,3592		14,42		25	712	1.268	
	GELA 12	1	22	9,41	24,75	1							8,41	14,1231		9,41		25	712	1.143	
	LIBURUTEGIA	1	22	34,79	91,50	1		15,94				15,883	11,046	33,79		34,79		112,5	3.204	4.571	
	KOMUNAK	1	22	9,23	24,27			1,18				5,8158		9,23	9,6784	9,23	15	427	822		
	GESTIOTEA	1	22	24,03	63,20		2,72				14,638			24,03	18,3574	24,03	50	1.424	2.306		
	ZUZENDRITZA	1	22	9,53	25,06		2,16				6,5453			9,53		9,53	37,5	1.068	1.331		
	IRAKASLE GELA	1	22	20,18	53,07		2,72				12,4025			20,18	17,1213	20,18	87,5	2.492	3.289		
	KORRIDOREAK	1	22	31,99	84,13									31,99	2,4	31,99		48	1.367	1.773	

COAVIN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOAKO ORDEZKARITZA
 15/01/2016
VISADO BISATUA

1.3. SELECCIÓN DE RADIADORES

	ESTANCIA	POTENCIA (W)	Altura 992 (W/elemento)	Altura 300 (W/metro)	nº ELEMENTOS	Longitud (m)	MARCA MODELO	
PSO	KOMUNA	1.629	97,8		17	0,765	MITHOS SIGMA 3C	
	ROCK 1	5.270	97,8		54	2,43	MITHOS SIGMA 3C	
	ROCK 2	5.365	97,8		55	2,475	MITHOS SIGMA 3C	
	PRECUSION	4.124	97,8		43	1,935	MITHOS SIGMA 3C	
	KORRIDOREA	1.232	97,8		13	0,585	MITHOS SIGMA 3C	
PB	ARETOA 1	5.678						
		2.200		978		2,2	MITHOS A-ZERO PCCP	
		1.739	97,8		18	0,81	MITHOS SIGMA 3C	
		1.739	97,8		18	0,81	MITHOS SIGMA 3C	
	ARETOA 2	10.828						
		3.000		978		3	MITHOS A-ZERO PCCP	
		3.000		978		3	MITHOS A-ZERO PCCP	
		3.000		978		3	MITHOS A-ZERO PCCP	
		2.000		978		2	MITHOS A-ZERO PCCP	
	KAFETEGIA	8.464						
		2.900		978		2,9	MITHOS A-ZERO PCCP	
		2.000		978		2	MITHOS A-ZERO PCCP	
		3.564	97,8		37	1,665	MITHOS SIGMA 3C	
	SARRERAK 1	2.979						
		1.490	97,8		16	0,72	MITHOS SIGMA 3C	
		1.490	97,8		16	0,72	MITHOS SIGMA 3C	
	SARBIDEA	4.254	97,8		44	1,98	MITHOS SIGMA 3C	
	KAPERA BILTEGIA	2.963	97,8		31	1,395	MITHOS SIGMA 3C	
	KOMUNAK	3.421	97,8		35	1,575	MITHOS SIGMA 3C	
	SARRERAK 2	3.300	97,8		34	1,53	MITHOS SIGMA 3C	
	ALDAGELA	1.777	97,8		19	0,855	MITHOS SIGMA 3C	
	MULTIUSO	12.102						
		4.034	97,8		42	1,89	MITHOS SIGMA 3C	
	4.034	97,8		42	1,89	MITHOS SIGMA 3C		
	4.034	97,8		42	1,89	MITHOS SIGMA 3C		
P1	GELA 1	3.057						
		1.019		978	1,1	1,1	MITHOS A-ZERO PCCP	
		1.019		978	1,1	1,1	MITHOS A-ZERO PCCP	
		1.019		978	1,1	1,1	MITHOS A-ZERO PCCP	
	GELA 2	2.155	97,8		23	1,035	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 3	1.954	97,8		20	0,9	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 4	1.471	97,8		16	0,72	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 5	998	97,8		11	0,495	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 6	1.000	97,8		11	0,495	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 7	1.023	97,8		11	0,495	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 8	1.689	97,8		18	0,81	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 9	1.024	97,8		11	0,495	MITHOS SIGMA 3C	
	GELA 10	977	97,8		10	0,45	MITHOS SIGMA 3C	
	HARRERA	1.542	97,8		16	0,72	MITHOS SIGMA 3C	
	SARRERAK	855	97,8		9	0,405	MITHOS SIGMA 3C	
	KOMUNA	1.365	97,8		14	0,63	MITHOS SIGMA 3C	
	KORRIDOREA	1.628	97,8		17	0,765	MITHOS SIGMA 3C	
	P2	GELA 11	1.268	97,8		13	0,585	MITHOS SIGMA 3C
		GELA 12	1.143	97,8		12	0,54	MITHOS SIGMA 3C
		LIBURUTEGIA	4.571	97,8		47	2,115	MITHOS SIGMA 3C
KOMUNAK		822	97,8		9	0,405	MITHOS SIGMA 3C	
GESTIOTEA		2.306	97,8		24	1,08	MITHOS SIGMA 3C	
ZUZENDRITZA		1.331	97,8		14	0,63	MITHOS SIGMA 3C	
IRAKASLE GELA		3.289	97,8		34	1,53	MITHOS SIGMA 3C	
KORRIDOREAK		1.773	97,8		19	0,855	MITHOS SIGMA 3C	

15/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOAKO ORDENKATZA
VISADO BISATUA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN GIPUZKOA
GIPUZKOAKO ORDENKARITZA

15/01/2016

VISADO BISATUA

1. REJILLAS DE IMPULSION Y RETORNO

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

- a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
- b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.
- c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

- d) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.



- e) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60° (30° por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120°) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

- f) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire:	4 m/s
Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

- g) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.
- h) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

2. CONDUCTOS EN CHAPA GALVANIZADA

Generalidades

Los conductos se situarán en lugares que permitan la accesibilidad e inspección de sus accesorios, compuertas, instrumentos de regulación y medida y del aislamiento térmico si existe.

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE-EN 1506 con sección circular y UNE-EN 1505 con sección rectangular.



Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa
(2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.

Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.

Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.



Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.

las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,

la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

- 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
- 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
- 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
- 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.



En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepuesta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espira l	Espiral Reforzada	Soldada	Espira l	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10

15/01/2016
 VISADO BISATUA
 COLLEJO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOKO ORDENARITZA

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.



Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-EN 12236 y UNE 100103

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10°. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100103. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100103.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)



Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.

Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

Aberturas de servicio

Debe instalarse una abertura de acceso o una sección de conductos desmontable adyacente a cada elemento que necesite operaciones de mantenimiento o puesta a punto, tal como compuertas cortafuegos o cortahumos, detectores de humos, baterías de tratamiento de aire etc.

Igualmente, deben instalarse aberturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza; las aberturas se situarán según lo indicado en UNE 100030 a una distancia máxima de 10 m para todo tipo de conductos. A estos efectos pueden emplearse las aberturas para el acoplamiento a unidades terminales.

15/01/2016
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN GIPUZKOA
 GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA
VISADO BISATUA

3. BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, de rotor seco con motor directamente acoplado, formando un bloque compacto.

La estanqueidad en el eje, será por medio de cierre mecánico tipo DIN 24.960.

El eje de la bomba será de acero inoxidable con casquillo de protección de bronce en el eje.

Los motores serán trifásicos 2.900/1.450 r.p.m, no emplear bombas de 2.900 r.p.m sin medidas especiales de insonorización, tipo de protección IP 44/54 y clase de aislamiento B.

Carcasa de la bomba en fundición gris y la presión de trabajo máxima admisible será de 16 bar hasta 120 °C, con fluidos de -10 °C hasta +140 °C.

Cada bomba estará aislada entre dos llaves, instalándose válvula de retención y filtro con tamiz en forma de cartucho.

Todas las bombas deberán llevar 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 o el motor.

Se dispondrá en la impulsión de la bomba una válvula de retención que impedirá el retorno de agua hacia la bomba, en situación de paro.

En las tubuladoras de impulsión y retorno, se montarán válvulas de seccionamiento para el desmontaje de la bomba “en caso avería”

Se utilizarán los sistemas elásticos que sean precisos para no transmitir vibraciones a los puntos de anclaje.

Para el control de la presión de la bomba se colocará tubería de conexión entre aspiración e impulsión de la misma con inclusión de manómetro intercalado entre válvulas de corte.

Estos manómetros estarán escalados y con la precisión adecuada al régimen de presiones a controlar.



La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados, deberá estar perfectamente acoplada y se deberán comprobar siempre que se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento.

4. TUBERIAS DE ACERO NEGRO

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052) o con soldadura (UNE-EN 10.255) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

Para climatización la unión de las tuberías será soldada y, la unión de los accesorios, se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los cambios de sección en las tuberías deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco-cónicas normalizadas. Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizados.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar sobreesfuerzos. Las uniones, tanto roscadas como soldadas presentarán un corte limpio, exentos de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante solo a la rosca macho, realizándose el sellado mediante cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.



Para compensar en las redes de tuberías los efectos debidos a cambios de temperatura se instalarán compensadores de dilatación. Los dilatadores serán de acero al carbono o de acero inoxidable y sus presiones de trabajo serán como mínimo las mismas que las de los sistemas en que se encuentran instalados.

Las tuberías deberán instalarse, previo replanteo, de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los parámetros del edificio a menos que se indique lo contrario. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde están protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rozaduras y arrastres que pudieran dañar la resistencia mecánica y las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las tuberías ya sean aisladas o no, deberán identificarse mediante bandas de colores, de acuerdo con las Normas UNE 100100 o UNE 1063, añadiendo texto rotulado identificando el fluido. Igualmente deberán exhibir flechas indicativas del sentido del flujo.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y puentes térmicos. Cuando la conducción esté térmicamente aislada el aislamiento nunca deberá estar interrumpido y en ese caso la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista sin aplastarse.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxícloruros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Los dispositivos de soporte tienen que estar de tal manera que garanticen la estabilidad y la alineación del tubo.



Distancia entre soportes (tomando de referencia los valores de la norma UNE 100152):

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2
25	3,0	2
32	3,0	2,5
40	3,5	2,5
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150	4,5	4,5
Para valores superiores a DN150 se seguirá la norma UNE 100152		

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones, a una presión que dependerá del tipo de fluido transportado e instalación, según IT.2 del RITE o según reglamento específico para cada instalación.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

5. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMERICA Y AISLAMIENTO CON ACABADO DE ALUMINIO

Aislamiento espuma elastomérica

El aislamiento de fibra espuma elastomérica deberá cumplir con las normas UNE 100171 y UNE-EN ISO 12241.

El responsable del acopio e instalación de la espuma elastomérica deberá proveer el certificado de cumplimiento del aislamiento respecto la UNE 92106. El certificado deberá contener como mínimo la certificación de la conductividad térmica (W/mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (según UNE-EN 13469), clase de reacción al fuego (según UNE-EN 13501).

El aislamiento estará fabricado con elementos libres del efecto invernadero tipo gases de expansión CFC.



En su almacenamiento y montaje se evitará que el aislamiento se pueda mojar. En caso que el aislamiento se moje, se sustituirá completamente.

Antes de aplicarse el aislamiento todas las superficies de las tuberías estarán perfectamente limpias y secas y las tuberías y equipos habrán sido definitivamente pintados y sometidos a las pruebas que exija la Dirección Facultativa.

En las tuberías que transporten agua fría, el aislamiento debe evitar el contacto entre tubería y soporte con el objeto de evitar el puente térmico.

El aislamiento de las válvulas se debe efectuar de forma que se pueda desmontar fácilmente para el cambio de prensaestopas.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados y realizadas las pruebas mencionadas anteriormente se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Las mediciones por metro lineal incluyen siempre la parte proporcional del aislamiento de los accesorios (curvas, tes, válvulas, filtros, etc.) que existan en la instalación.

Acabado en aluminio

El aislamiento en los lugares indicados en mediciones se terminará con chapa de aluminio-manganeso de tipo rígido, con un espesor mínimo según definición de proyecto, resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapes en todas sus juntas de 50 a 100 mm de ancho, según las dimensiones de las tuberías. Las juntas serán estancas evitando el paso del agua.

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duraluminio.

La protección de los codos o curvas de las tuberías, tes, reducciones, fondos de aparatos y superficies de forma irregular, se realizará mediante segmentos de chapa, previamente trazados, bordoneados y machihembrados y montados de forma que se adapten perfectamente a la superficie del aislamiento.

15/01/2016
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA DELEGACION EN GIPUZKOA GIPUZKOAKO ORDIZKARITZA
VISADO BISATUA

La ejecución se realizará de manera que se evitarán hundimientos y pandeos de la terminación de aluminio.

En caso de aislamiento de válvulas, bridas y otros accesorios que requieran un aislamiento desmontable, se construirán cajas desmontables de chapa de aluminio, con el aislamiento fijado en su interior, de forma que permitan un fácil desmontaje de cada una de estas unidades que en lo posible serán construidas en dos piezas únicas. Para fijación de las cajas desmontables, se utilizarán cierres de palanca articulada de aluminio duro que se remacharán a las cajas.

Los espesores de las chapas son, en caso de no indicarse en otro documento del proyecto:

En aparatos y tuberías de diámetro mayor e igual a DN250: 1 mm.

En tuberías de diámetros mayores de DN50 y menores de DN250: 0,8 mm.

En tuberías de diámetros menores de DN50: 0,6 mm.

Tras la instalación y montaje del recubrimiento de aluminio, se procederá a realizar una protección del terminado, de manera que quede protegido frente a posibles golpes, abolladuras, etc. que se produzcan durante el transcurso de la obra.

6. VARIOS

1. Documentos del proyecto

Se recuerda al contratista/instalador que toda la información del proyecto descrita en el pliego de condiciones técnicas se completa con los otros documentos del mismo (Memorias, cálculos, estado de mediciones, presupuesto y planos).

2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.



La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

El contratista/instalador confirmará a la mayor brevedad posible con la empresa suministradora correspondiente, el lugar exacto de la acometida (fachada o límite de parcela) para alojar los armarios y/o arquetas correspondientes.

Se presentará a la Dirección Facultativa las dimensiones de los mismos indicando necesidades de espacios, ventilaciones, distancias mínimas a otras instalaciones, etc. Se procederá de la misma forma para cuartos de instalaciones y recorridos de las mismas.

3. Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

El Instalador/Contratista dispondrá en obra de muestras de cada uno de los materiales y equipos que se van a instalar para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.



4. Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5. Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

El contratista/Instalador presentará planos de coordinación entre las diferentes instalaciones “previos al inicio de los trabajos” con el fin de detectar posibles interferencias o cruces que a posteriori perjudique la estética o el futuro mantenimiento de las instalaciones.

Se realizarán especialmente planos de montantes en patio de instalaciones con detalles de salida de los mismos: recorrido por falsos techos, falsos suelos, recorridos



vistos en techos, salas de máquinas, etc,... estos planos serán aprobados previamente a su ejecución por la Dirección Facultativa.

En la instalación eléctrica se indicará: reparto de fases, situación de cajas de derivación y registro, dimensionado de tubos, bandejas y cables.

6. Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

7. Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista/instalador está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas pertinentes y dejará la instalación completamente acabada y en perfecto funcionamiento, así como garantizarlo durante el tiempo que marque el pliego de condiciones generales del proyecto (mínimo 1 año). El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada descrita anteriormente y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

El Contratista/instalador se responsabilizará en todo momento que la instalación por el ejecutada sea correcta tanto en normativa como en su funcionamiento.

8. Documentación final de obra

El Contratista preparará la siguiente documentación final de obra de la instalación según el pliego de condiciones generales e instrucciones de la Dirección Facultativa comprendiendo:



1. Planos de detalle y montaje.
2. Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada.
3. Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto según lo realmente ejecutado
4. Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
5. Manual de instrucciones de la instalación.
6. Libro de mantenimiento.
7. Lista de materiales empleados y catálogos.
8. Relación de suministradores y teléfonos.
9. Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

Una vez aprobada esta documentación por la Dirección Facultativa se entregarán 3 copias de toda la documentación debidamente encuadernada.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

9. Legalizaciones

El Contratista/instalador realizará la legalización de todas las instalaciones que se vean afectadas, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta el buen fin de los expedientes ante los Servicios de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso en abono de tasas correspondientes. Se incluyen todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones.



Fdo.: Amador Muñoz García
Ingeniero Técnico Industrial

