



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE
CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIO**

Alumno: Juan Francisco Fernández Bueno

Tutor: D. Miguel Ángel García Gutiérrez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Febrero, 2015



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Mecánica

Don MIGUEL ÁNGEL GARCÍA GUTIÉRREZ , tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIO, que presenta JUAN FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, FEBRERO de 2015

El alumno:

Los tutores:

JUAN FRANCISCO
FERNÁNDEZ BUENO

MIGUEL ÁNGEL
GARCÍA GUTIÉRREZ

Índice General

MEMORIA	4
ANEXOS	44
PLANOS.....	73
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	81
MEDICIONES.....	98
PRESUPUESTO	117
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	149
GESTIÓN DE RESIDUOS	201
Bibliografía	205

MEMORIA

Índice de la memoria

1.	OBJETO DEL PROYECTO	6
2.	PROMOTOR.....	6
3.	AUTOR DEL PROYECTO.....	6
4.	LOCALIZACIÓN.....	7
5.	ANTECEDENTES	7
6.	REGLAMENTACIÓN.....	7
6.1.	Atribuciones profesionales.....	7
6.2.	Climatización	8
6.3.	Instalaciones frigoríficas	9
6.4.	Aislamiento térmico	10
6.5.	Electricidad	12
6.6.	Máquinas.....	18
6.7.	Seguridad e higiene en el trabajo	19
7.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	23
8.	PROGRAMA DE NECESIDADES	24
9.	BASES DE CÁLCULO	25
10.	RESULTADOS OBTENIDOS	26
11.	SOLUCIÓN ADOPTADADA.....	29
11.1.	Sistema de ventilación	29
11.2.	Sistema de climatización	30
12.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	31
13.	PRESUPUESTO	42

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIO se redacta con el objeto de definir, calcular y diseñar los elementos que componen la instalación referida, así como la comprobación del cumplimiento de las exigencias señaladas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios con el fin de satisfacer las necesidades de bienestar, ahorro energético y seguridad.

Se pretende también que este Proyecto sirva para legalizar ante los Organismos procedentes las instalaciones proyectadas.

El citado proyecto forma parte de un forma parte del proyecto de rehabilitación de edificio de la antigua Escuela de Magisterio, y se enmarca dentro del programa INNOCAMPUS, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, al que pudo concurrir la Universidad de Jaén, en la convocatoria del año 2010, a través del “Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (CEIA3)”. Esta rehabilitación permitirá a la Universidad de Jaén desarrollar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como programas de orientación laboral y emprendimiento.

2. PROMOTOR

La redacción del presente proyecto ha sido encargada desde la Universidad de Jaén, con NIF Q7350006H y dirección PARAJE DE LAS LAGUNILLAS S/N y será financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España.

3. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del presente Proyecto es el graduado en Ingeniería Industrial Juan Francisco Fernández Bueno, con DNI 77356162D, dirección profesional C/Navas de Tolosa nº 5, 4º E, colegiado con el nº 322 en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales, perteneciente al grupo empresarial Proferco y con dirección de correo electrónico jfbueno.90@proferco.com.

4. LOCALIZACIÓN

La instalación de climatización desarrollada en el presente proyecto se localiza en Calle Virgen de la Cabeza nº 2 de Jaén, donde se encuentra además su entrada principal.

Limita con la calle Virgen de la cabeza por el norte y con la calle Doctor Fermín Palma por el este. Limita además con otro edificio, de uso residencial y sanitario por el oeste. En la zona sur se encuentra el espacio libre posterior del edificio.

5. ANTECEDENTES

El edificio para el cual se ha solicitado la instalación de climatización desarrollada en el presente proyecto está dedicado a escuela de doctorado y tiene la estructura característica de un edificio docente, con una superficie útil de 1237,70 metros cuadrados, con la siguiente distribución de espacios: Oficina Integral de Empleo (Área de orientación laboral, espacios de pre-alojamiento para emprendedores y área de Programas de Fomento de la Empleabilidad) y aulas de formación (aula de formación 1 - 70 puestos; aula de formación 2 - 62 puestos; aula de formación para emprendedores - 30 puestos y Sala de Grados “Pascual Rivas” - 74 puestos).

Además de la planta para la que se encarga el proyecto de climatización, existen en el edificio, tres plantas más que no son objeto de este proyecto.

6. REGLAMENTACIÓN

En la redacción del presente proyecto y de acuerdo con la actividad a desarrollar, se tendrá en cuenta la normativa vigente en el momento, así como sus sucesivas modificaciones

6.1. Climatización

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 1027/2007, de 20 de julio	POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Deroga: RD 1751/1998 (RITE y sus I.T.E) RD 1218/2002 (modificación del RD 1751/1998)	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.207 de 29-08-2007
R.D. 1826/2009, de 27 de noviembre	MODIFICACIONES DEL RITE		BOE. núm.298 de 11-12-2009
	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 38 de 12-02-2010
	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 127de 25-05-2010
R. D. 249/2010, de 5 de marzo	ADAPTA DETERMINADAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE ENERGÍA Y MINAS A LO DISPUESTO EN LA LEY 17/2009 Y LA LEY 25/2009. Artículo segundo. <i>Modificación del Real Decreto 1027/2007, (RITE).</i>		BOE. núm. 67 de 18-03-2010
R. D. 238/2013,de 5 de abril	SE MODIFICAN DETERMINADOS ARTÍCULOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS, APROBADO POR REAL DECRETO 1027/2007.		BOE. de 13-04-2013
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LA EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007	APRUEBA EL "DB-HR" DEL CTE Y SE MODIFICA EL R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D.314/2006.	CORRECCIÓN DE ERRORES Y ERRATAS DEL R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
Orden VIV/984/2009, de 15 de abril	SE MODIFICAN DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE APROBADOS POR R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007.		BOE. núm 99 de 23-04-2009
Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre	SE ACTUALIZA EL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA", DEL CTE, APROBADO POR RD 314/2006, DE 17 DE MARZO	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
R. Decreto 235/2013, de 5 de abril	SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS. Deroga: R.D. 47/2007, de 19 de enero (Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción)	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 13-04-2013

Decreto 169/2011, de 31 de mayo	APRUEBA EL REGLAMENTO DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES, EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA	Consejería de Economía, Innovación y Ciencia	BOJA. núm.112 de 9-06-2011
Decreto 2/2013, de 15 de enero	SE MODIFICA EL DECRETO 169/2011		BOJA. núm. 12 de 17-01-2013
Orden de 25-06-2008	CREA EL REGISTRO ELECTRÓNICO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN Y SE REGULA SU ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm. 145 de 22-07-2008
Ordenanza de 25-05-2005	ORDENANZA URBANÍSTICA REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.	Gerencia Municipal de Urbanismo de Jaén	B.O.P. núm. 118 de 25-05-2005
Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a calefacción)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
R.D. 865/2003, de 4 de julio	ESTABLECE LOS CRITERIOS HIGIÉNICOS-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS Deroga: R.D. 909/2001, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.	Ministerio de Sanidad y Consumo	BOE. núm.171 de 18-07-2003

6.2. Aislamiento térmico

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SU DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE). Derogación normativa. Entre otras, las disposiciones siguientes: RD 2429/1979 NBE CT-79 RD 1572/1990 NBE QB-90 y Orden de 5 de julio de 1996 por la que se actualiza el apéndice <<Normas UNE de referencia>> de la NBE QB-90.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007,	APRUEBA EL "DB-HR" DEL CTE Y SE MODIFICA EL R.D. 314/2006.	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D.314/2006.	CORRECCIÓN DE ERRORES Y ERRATAS DEL R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
Orden VIV/984/2009, de 15 de abril	SE MODIFICAN DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE APROBADOS POR R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007.		BOE. núm 99 de 23-04-2009
Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre	SE ACTUALIZA EL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA", DEL CTE, APROBADO POR RD 314/2006, DE 17 DE MARZO	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
R. Decreto 235/2013, de 5 de abril	SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS. Deroga: R.D. 47/2007, de 19 de enero (Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción)	Ministerio de la Presidencia	BOE. de 13-04-2013
Decreto 169/2011, de 31 de mayo	APRUEBA EL REGLAMENTO DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES, EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA	Consejería de Economía, Innovación y Ciencia	BOJA. núm.112 de 9-06-2011
Decreto 2/2013, de 15 de enero	SE MODIFICA EL DECRETO 169/2011		BOJA. núm. 12 de 17-01-2013
Orden de 25-06-2008	CREA EL REGISTRO ELECTRÓNICO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN Y SE REGULA SU ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm. 145 de 22-07-2008
R.D. 1027/2007, de 20 de julio	POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Deroga: - RD 1751/1998 (RITE y sus I.T.E) - RD 1218/2002 (modificación del RD 1751/1998)	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.207 de 29-08-2007
R.D. 1826/2009, de 27 de noviembre	MODIFICACIONES DEL RITE		BOE. núm.298 de 11-12-2009
	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 38 de 12-02-2010

	Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009		BOE. núm. 127 de 25-05-2010
R. D. 249/2010, de 5 de marzo	ADAPTA DETERMINADAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE ENERGÍA Y MINAS A LO DISPUESTO EN LA LEY 17/2009 Y LA LEY 25/2009. Artículo segundo. <i>Modificación del Real Decreto 1027/2007, (RITE).</i>		BOE. núm. 67 de 18-03-2010
R. D. 238/2013, de 5 de abril	SE MODIFICAN DETERMINADOS ARTÍCULOS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS, APROBADO POR REAL DECRETO 1027/2007.		BOE. de 13-04-2013
R. Decreto 846/2006, de 7 de julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES. Deroga en particular: -R.D 2705/1985. Especificaciones técnicas de poliestirenos expandidos utilizado para aislamiento térmico y su homologación	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 186 de 05-08-2006

R. Decreto 683/2003, de 12 de junio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN. Deroga en particular: -R.D 1637/1986. Especificaciones técnicas de fibra de vidrio utilizado como aislamiento térmico y su homologación. -R.D 2709/1985. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. -Orden de 23-03-99. Modifica las especificaciones técnicas del Anexo al R.D 2709/1985.	Ministerio Ciencia y Tecnología	BOE. núm. 153 de 27-06-2003
Orden de 08-05-84	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ESPUMAS DE UREA-FORMOL COMO AISLANTE DE CONSTRUCCIÓN	Presidencia de Gobierno	BOE. núm. 113 de 11-05-1984
	Rectificaciones		BOE. núm. 167 de 13-07-1984
Orden de 31-07-87	Anulación la 6ª Disposición	Mº. de Relaciones con las Cortes y de Secretaría del Gobierno	BOE. núm. 222 de 16-09-1987
Orden de 28-02-89	Modificación en 28 Febrero 1989		BOE. núm. 53 de 03-03-1989

6.3. Electricidad

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 24/2013, de 26 de diciembre	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO. Disposición derogatoria única. Derogación normativa. 1. Quedan derogados expresamente: a) La Ley 54/1997, del Sector Eléctrico, salvo las disposiciones adicionales sexta, séptima, vigésima primera y vigésima tercera, y sin perjuicio de lo previsto en la disposición final tercera de la presente ley. b) El artículo 24 del R. Decreto-ley 6/2010, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo. c) La disposición adicional 1ª del Real Decreto-ley 14/2010 (medidas para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico). d) La disposición adicional 15ª del R. Decreto-ley 20/2012. e) Los artículos 3 y 4 del Real Decreto-ley 2/2013, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero. f) Con efectos desde el 19 de octubre de 2013, la Ley 15/2013. g) La disposición adicional cuarta del R. Decreto-ley 9/2013. h) El artículo 83 bis de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos. 2. Quedan derogadas todas las normas de igual o inferior rango que contradigan o se opongan a lo dispuesto en la presente ley. Disposición final primera. Modificación de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (Disposición adicional 21). Disposición final quinta. Modificación del R. Decreto-ley 9/2013. Disposición final sexta. Entrada en vigor. La presente ley entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».	Jefatura del Estado	BOE. núm. 310, de 27-12-2013
Ley 54 de 27-11-1997	LEY DEL SECTOR ELÉCTRICO Deroga: Salvo disposición adicional octava, la Ley 40/1994.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 285 de 28-11-1997
Ley 9 de 04-06-2001	Modificación de la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997.		BOE. núm. 134 de 05-06-2001
Ley 40/1994	ORDENACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Deroga: Ley 10/1966 sobre expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas.	Jefatura del Estado	BOE. núm. 313 de 31-12-1994

R.D. Decreto 1955/2000 de 01-12-2000	REGULACION DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCION, COMERCIALIZACION, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACION DE INSTALACIONES DE ENERGIA ELECTRICA Deroga: -Decreto de 12-03-54 "Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía" -Decreto de 2617/66, sobre autorización de instalaciones eléctricas -Decreto de 2619/66, que aprueba el Reglamento de la Ley 10/66. -RD 2949/82, por el que se dan normas sobre acometidas eléctricas y se aprueba el Reglamento correspondiente	Mº. de Economía	BOE. núm. 310 de 27-12-2000
Instrucción de 27-03-2001	NORMAS ACLARATORIAS PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTRO ELÉCTRICO	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 54 de 12-05-2001
Instrucción de 11 de enero de 2006	DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS, POR LA QUE SE MODIFICA LA CIRCULAR E-1/2002, SOBRE INTERPRETACIÓN DEL ARTÍCULO 162 DEL RD 1955/2000.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 19 de 30-01-2006
Decreto 9/2011, de 18 de enero	MODIFICA DIVERSAS NORMAS REGULADORAS, EN PARTICULAR DEL REAL DECRETO 1955/2000.	Consejería Economía, Innovación y Ciencia	BOJA. núm.22 de 02-02-2011
R.D. 222/2008, de 15 de febrero	POR EL QUE SE ESTABLECE EL RÉGIMEN RETRIBUTIVO DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.67 de 18-03-2008
Instrucción de 14 de octubre de 2004	DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS, SOBRE PREVISIÓN DE CARGAS ELÉCTRICAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD EN ÁREAS DE USO RESIDENCIAL Y ÁREAS DE USO INDUSTRIAL	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa	BOJA. núm. 216 de 05-11-2004
Resolución de 27 de enero de 2014	APRUEBAN LAS REGLAS DE FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DIARIO E INTRADIARIO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. núm.26 de 30-01-2014
Circular 6/2012, de 27 de septiembre	REGULA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD PROCEDENTE DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	BOE. de 31-10-2012
R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre	POR EL QUE SE REGULA LA CONEXIÓN A RED DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE PEQUEÑA POTENCIA.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.295 de 08-12-2011
	Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011	Ministerio Industria, Energía y Turismo	BOE. núm. 36 de 11-02-2012

R.D. 1221/2010, de 1 de octubre	MODIFICA EL RD 134/2010, DE 12 DE FEBRERO, POR EL QUE SE ESTABLECE EL PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES POR GARANTÍA DE SUMINISTRO Y SE MODIFICA EL RD 2019/1997, DE 26 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ORGANIZA Y REGULA EL MERCADO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.239 de 02-10-2010
R.D. 1110/2007, de 24 de agosto	REGLAMENTO UNIFICADO DE PUNTOS DE MEDIDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO. Deroga en particular: - R.D. 1433/2002, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en régimen especial.	Ministerio Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.224 de 18-09-2007
Resolución de 23 de febrero 2005	ESTABLECE NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONEXIÓN DE DETERMINADAS INSTALACIONES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL Y AGRUPACIONES DE LAS MISMAS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 57 de 22-03-2005
Resolución de 22 de marzo de 2005	APRUEBA EL PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN 13.1. "CRITERIOS DE DESARROLLO DE LA RED DE TRANSPORTE", DE CARÁCTER TÉCNICO E INSTRUMENTAL NECESARIO PARA REALIZAR LA ADECUADA GESTIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.	BOE. núm.85 de 09-04-2005
Resolución de 5 de mayo de 2005	NORMAS PARTICULARES Y CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA ENDESA DISTRIBUCIÓN, S.L.U., EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 109 de 07-06-2005
Resolución 23-03-06	CORRECCIÓN DE ERRORES Y ERRATAS DE LA RESOLUCIÓN DE 5 DE MAYO DE 2005.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 72 de 18-04-2006
Resolución de 25 de octubre 2005	POR LA QUE SE REGULA EL PERÍODO TRANSITORIO SOBRE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA RESOLUCIÓN DE 5 DE MAYO DE 2005	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 228 de 22-11-2005
R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre	POR EL QUE SE MODIFICAN DETERMINADAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL SECTOR ELÉCTRICO. Deroga: El art 21 bis del R.D. 2019/1997, El apartado 4 del art 82 del R.D.1955/2000, Lo dispuesto en el apartado 5 del art 6 del R.D. 1164/2001 Modificaciones: A la Orden de 12-01-1995 y la Orden de 17-12-1998	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm.306 de 23-12-2005

BAJA TENSIÓN

R.D. 842/2002, de 2 de agosto	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51 - Deroga: Decreto 2413/1973 y sus ITCs.	Mº. de Ciencia y Tecnología	BOE. núm.224 de 18-09-2002
Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo	MODIFICA Diversas Normas Reglamentarias en materia de Seguridad Industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009 y a la Ley 25/2009. Artículo séptimo. <i>Modificación del Real Decreto 842/2002.</i>	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 125 de 22-05-2010
	Corrección de errores del Real Decreto 560/2010		BOE. núm.14 9 de 19-06-2010
	Corrección de errores del Real Decreto 560/2010		BOE. núm.207 de 26-08-2010
R. D. 314/2006, de 17 de marzo	CTE, EN PARTICULAR LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS EN SUS DOCUMENTOS BÁSICOS: AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE-3) Y SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA-4)	Ministerio de Vivienda	BOE. núm.74 de 28-03-2006
R.D. 1371/2007,	APRUEBA EL "DB-HR" DEL CTE Y SE MODIFICA EL R.D. 314/2006.		BOE. núm.254 de 23-10-2007
R.D.314/2006.	CORRECCIÓN DE ERRORES Y ERRATAS DEL R.D. 314/2006.		BOE. núm.22 de 25-01-2008
Orden VIV/984/2009, de 15 de abril	SE MODIFICAN DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CTE APROBADOS POR R.D. 314/2006 Y EL R.D. 1371/2007.		BOE. núm 99 de 23-04-2009
R. Decreto 173/2010, de 19 de febrero	MODIFICA EL CTÉ (RD 314/2006), EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.		BOE. núm. 61 de 11-03-2010
Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre	SE ACTUALIZA EL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA", DEL CTE, APROBADO POR RD 314/2006, DE 17 DE MARZO	Ministerio de Fomento	BOE. núm 219 de 12-09-2013
	Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013		BOE. núm 268 de 08-11-2013
R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre	REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS EA-01 A EA-07.	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	BOE. núm. 279 de 19-11-2008
DECRETO 357/2010, de 3 de agosto	REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y EL ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	Consejería de Medio Ambiente	BOJA. núm.159 de 13-08-2010
	Corrección de errores del Decreto 357/2010		BOJA. núm.192 de 30-09-2010
Decreto 6/2012	MODIFICACIONES DEL DECRETO 357/2010, DE 3 DE AGOSTO.		BOJA. núm.24 de 06-02-2012

Ordenanza Municipal	ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL AHORRO ENERGÉTICO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN EL ALUMBRADO EXTERIOR.	Ayuntamiento de Jaén	BOP. núm. 195 de 23-08-2008
R. Decreto 2642/1985 de 18 diciembre	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS CANDELABROS METÁLICOS (BÁCULOS Y COLUMNAS DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO) Y SU HOMOLOGACIÓN.	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 21 de 24-01-1986
	Rectificaciones		BOE. núm. 67 de 19-03-1986
Orden de 11-07-1986	Modifica el Anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985.		BOE. núm. 173 de 21-07-1986
R. Decreto 401/1989	Modifica el Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985.		BOE. núm. 99 de 26-04-1989
Orden de 16-05-1989	Modifica el Anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985.		BOE. núm. 168 de 15-07-1989
R. Decreto 846/2006, de 07 de Julio	DEROGA DIFERENTES DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACION Y HOMOLOGACION DE PRODUCTOS INDUSTRIALES Deroga en particular: Derogación parcial R.D 2642/1985 de todo lo coincidente con lo incluido en la Directiva 89/106/CEE para estos productos.	Mº. de Industria y Energía	BOE. núm. 186 de 05-08-2006
Orden de 12-06-1989	ESTABLECE LA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA A LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CANDELABROS METÁLICOS (BÁCULOS Y COLUMNAS DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO).		BOE. núm. 161 de 07-07-1989
Orden de 24-01-2003	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA EDIFICIOS DE USO DOCENTE (Capítulos dedicados a electricidad)	Consejería de Educación y Ciencia	BOJA. núm. 43 de 05-03-2003
➤ NORMAS UNE 20.324 Y UNE-EN 50.102, REFERENTES A CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL. ➤ NORMAS UNE-EN 60.598-2-3 Y UNE-EN 60.598-2-5, REFERENTES A LUMINARIAS Y PROYECTORES PARA ALUMBRADO EXTERIOR. ➤ NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN NTE-IEE REFERENTES A ALUMBRADO EXTERIOR (B.O.E. 12-08-1978) ➤ INSTRUCCIONES PARA ALUMBRADO PÚBLICO URBANO EDITADAS POR LA GERENCIA DE URBANISMO DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA (1.965).			
R.D. 7/1988, de 08 de enero	EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSION.	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm. 12 de 14-01-1988
Orden de 06-06-89	DESARROLLO Y COMPLEMENTO DEL R.D. 7/1988.	Ministerio de Industria y Energía	BOE. núm. 147 de 21-06-1989
Resolución 11-06-98	DESARROLLO Y COMPLEMENTO DEL R.D. 7/1988.		BOE. núm. 166 de 13-07-1998
R. Decreto 889/2006, de 21 de Julio	REGULA EL CONTROL METROLOGICO DEL ESTADO SOBRE INSTRUMENTOS DE MEDIDA. Deroga en particular: -RD 875/1984. Reglamento de contadores de uso corriente clase 2	Mº. Obras Públicas y Urbanismo	BOE. núm. 183 de 02-08-2006
	Rectificaciones		BOE. núm. 267 de 08-11-2006
	NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN		
	NORMALIZACIÓN NACIONAL. NORMAS UNE		

Instrucción de 31-03-2004	PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO Y MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR EN INSTALACIONES TEMPORALES DE FERIAS Y MANIFESTACIONES ANÁLOGAS.	Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico	BOJA. núm. 75 de 19-04-2004
Instrucción de 29-12-2006	DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINAS, COMPLEMENTARIA DE LA INSTRUCCIÓN DE 31 DE MARZO DE 2004.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 16 de 22-01-2007
Instrucción de 29-12-2006	CORRECCIÓN DE ERRORES, SOBRE PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO Y MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR EN INSTALACIONES TEMPORALES DE FERIAS, VERBENAS Y ANÁLOGAS	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.	BOJA. núm. 57 de 21-03-2007

6.4. Máquinas

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
R.D. 1644/2008, de 10 de octubre	POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS NORMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS MÁQUINAS. <i>Derogación normativa.</i> a) RD 1435/1992, 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 miembros sobre máquinas. b) RD 56/1995, por el que se modifica el RD 1435/1992. c) Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden de 23-05-1977). - <i>Modificación del RD 1314/1997, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores.</i>	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 246 de 11-10-2008
R.D. 494/2012, de 9 de marzo	SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1644/2008, PARA INCLUIR LOS RIESGOS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS.		BOE. de 17-03-2012

R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997
--	---	------------------------------	----------------------------

Directiva 20-06-1991	DEL CONSEJO 91/368/CEE, MODIFICA LA 89/392/CEE, RELATIVA A LEGISLACIÓN DE LOS ESTADOS MIEMBROS SOBRE MÁQUINAS.	DCCEE	DOCE núm.L198 de 22-07-91
Directiva de 1993	Directiva Del Consejo 93/68/CEE, modifica la 89/392/CEE	DCCEE	
Resolución de 05-03-1996	Cumplimenta R. Decreto 1435/1992	Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial	BOE. núm. 71 de 22-03-1996
Directiva de 1998	Del Consejo 98/79/CEE, modifica la Directiva del Consejo 98/37/CEE	DCCEE	

6.5. Seguridad e higiene en el trabajo

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995

R.D. 171/2004, de 30 de enero	DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.27 de 31-01-2004
	Corrección de errores.		BOE. núm.60 de 10-03-2004

LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm.298 de 13-12-2003
-------------	---	---------------------	----------------------------

R. Decreto 39/1997	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 27 de 31-01-1997
R. Decreto 780/1998	MODIFICACION DEL R.D. 39/1977.		BOE. núm.104 de 1-05-1998
R. Decreto 298/2009	POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 39/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 57 de 07-03-2009
Orden TIN/2504/2010	POR LA QUE SE DESARROLLA EL REAL DECRETO 39/1997.	Ministerio de Trabajo Inmigración	BOE. núm. 235 de 28-09-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 279 de 18-11-2010
	Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010		BOE. núm. 256 de 22-11-2010

R.Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD Deroga R. Decreto 555/1986 y parcialmente art. 1º R. Decreto 84/1990.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 265 de 25-10-1997
---	---	---------------------------------	----------------------------

R. Decreto 84/1990 de 19 de enero	MODIFICACIONES del R.D 555/1986	Mº Relaciones con las Cortes y de Secretaria del Gobierno	BOE. núm. 22 de 25-01-1990
	Rectificaciones		BOE. núm. 38 de 13-02-1990

R. D. 604/2006	POR EL QUE SE MODIFICAN EL R.D. 39/1997 Y EL R.D. 1627/1997.	Ministerio Trabajos y Asuntos Sociales	BOE. núm.127 29-05-2006
R. Decreto 337/2010	MODIFICA EL RD 39/1997 Y EL R D 1627/1997.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 71 de 23-03-2010

Orden de 07-07-2008	ESTABLECEN CONTENIDOS Y DATOS MÍNIMOS A CONSIGNAR EN LAS MEMORIAS ANUALES DE SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 148 de 25-07-2008
---------------------	---	----------------------	------------------------------

R.D. 67/2010, de 29 de enero	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.36 de 10-02-2010
Ley 32/2006, de 18 de octubre	LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007, de 24 de agosto	Desarrolla la Ley 32/2006	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 204 de 25-08-2007 BOE. núm. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	DESARROLLA EL PROCEDIMIENTO DE HABILITACIÓN DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN, REGULADO EN EL REAL DECRETO 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	MODIFICA EL RD 1109/2007	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 71 de 23-03-2010

R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
--	--	-------------------------------------	----------------------------

R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007
Orden de 14-09-2011	POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 199 de 10-10-2011

R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009	POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1311/2005.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009

R.D. 681/2003, de 12 de junio	SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A LOS RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 145 de 18-06-2003
-------------------------------	--	------------------------------	-----------------------------

R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
	Corrección de erratas		BOE. núm. 129 de 30-05-2001
			BOE. núm. 149 de 22-6-2001

R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001
------------------------------------	---	-----------------------	----------------------------

R. D. 1254/1999, de 16 de julio	MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.172 de 20-07-1999
R. D. 948/2005.	MODIFICACIÓN DEL R.D. 1254/1999.		BOE. núm.264 de 04-11-1999
			BOE. núm.181 de 30-07-2005

R.Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
------------------------------------	---	--	---------------------------

R.Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
------------------------------------	--	--	---------------------------

R.Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
------------------------------------	---	--	---------------------------

R.Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
------------------------------------	---	--	---------------------------

R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997
------------------------------------	---	-----------------------	-----------------------------

Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos S	BOE. núm. 76 de 30-03-1998
---------------------	---	-----------------------------------	----------------------------

R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003, de 21 de marzo	POR EL QUE SE MODIFICA EL R. D 665/1997, Y SE AMPLÍA SU ÁMBITO DE APLICACIÓN A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003

R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
	Corrección de errores		BOE núm. 171 de 18-07-1997

R.Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997
R.D. 2177/2004	POR EL QUE SE MODIFICA EL R.D. 1215/1997.		BOE. núm.274 de 13-11-2004

R.Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre	POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 311 de 28-12-1992
	Rectificaciones		BOE. núm. 47 de 24-02-1993
R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	Modificación del R.D.1407/1992.		BOE. núm. 57 de 08-03-1995
	Rectificaciones		BOE. núm. 69 de 22-03-1995

R.Decreto 1316/1989 de 27 de octubre	PROTECCION DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIBADOS DE EXPOSICION AL RUIDO	Mº Relaciones con las Cortes y de Secretaria del Gobierno	BOE. núm. 263 de 02-11-1989
	Rectificaciones		BOE. núm. 295 de 09-12-1989
			BOE. núm. 126 de 26-05-1990
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	SOBRE LA PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.60 de 11-03-2006

	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.62 de 14-03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.71 de 24-03-2006

Orden de 20-05-52	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 10-11-53	Modificación		BOE. núm. 356 de 22-12-1953
Orden de 20-01-56	Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956
Orden de 23-09-66	Complemento		BOE. núm. 235 de 01-10-1966
Orden de 9-03-71	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971
	Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97		BOE. núm. 65 de 17-03-1971
	Corrección de errores		BOE. núm. 82 de 06-04-1971

	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		
--	--	--	--

Orden 15-12-2003	NORMA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS DE USO ADMINISTRATIVO ANTE EL RIESGO DE INTRUSIÓN	Consejería de Gobernación	BOJA. núm.249 de 29-12-2003
------------------	--	---------------------------	-----------------------------

7. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La redacción del presente Proyecto se justifica por lo estipulado en el artículo 15 del Reglamento de las instalaciones Térmicas en los Edificios: “ Cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor que 70 kW, se requerirá la realización de un proyecto”

8. PROGRAMA DE NECESIDADES

El edificio cuenta con habitaciones que serán utilizadas para diferentes usos, por lo que las necesidades de cada habitación variaran en función de ello.

Habitación	Ocupación (m ² / persona)	Superficie (m ²)	Aforo	Caudal de Ventilación (m ³ / h)
Sala de Exposiciones	5	196,9	29	1309
Recepción	10	27,6	2	101
Aula 1	1,5	93,2	46	2074
Aula Ordenadores	1,5	51,8	21	967
Despacho 1	10	17,1	2	77
Despacho 2	10	16,7	2	75
Despacho 3	10	14,6	1	66
Sala de Uso Polivalente	10	21,1	2	95
Secretaría	10	32,5	3	146
Aula 2	1,5	102,9	62	2783
Aula 3	1,5	102,9	62	2783
Pasillo 1	10	274,4	55	2470
Pasillo 2	10	41,2	8	372

En cuanto al funcionamiento de las instalaciones de climatización y ocupación, cabe distinguir dependerán del uso horario del edificio, así pues:

La ventilación podrá funcionar de forma permanente e independiente al sistema de climatización general del edificio.

Dado el carácter docente del edificio, el horario de uso será normalmente de 8 horas en días laborables, aunque eventualmente puede requerirse su utilización en fines de semana en alguna habitación en concreto. Por este motivo la climatización

se diseñara de forma que permita su funcionamiento independiente en cada habitación.

9. BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo de los elementos que intervienen en el proyecto es necesario considerar como bases de cálculo los parámetros presentes en las situaciones más desfavorables. Estos parámetros serán los siguientes:

- Latitud: 37° 45'
- Temperatura media exterior en verano: 35 °C
- Temperatura media exterior en invierno: 2,6 °C
- Temperatura media interior en verano: 24 °C
- Temperatura media interior en invierno: 23 °C
- Variación diaria de la temperatura o Excursión térmica: 15 °C
- Humedad relativa media anual: 74,7 %
- Radiación Solar:
 - o N: 101 W/m²
 - o NE: 419 W/m²
 - o S: 523 W/m²
 - o SE: 514 W/m²

10. RESULTADOS OBTENIDOS

A partir del programa de necesidades redactado en el capítulo 9 de la memoria y de las bases de cálculo que hemos utilizado, se han obtenido los siguientes resultados a al realizar los cálculos que se incluyen en el anexo correspondiente.

Habitación	Carga Térmica total		
	Sensible	Latente	Total (ks)
Sala de Exposiciones	13184	6359	22.728
Recepción	2038	491	2.941
Aula 1	8766	9319	21.033
Aula Ordenadores	7333	4343	13.579
Despacho 1	1579	374	2.270
Despacho 2	1548	365	2.225
Despacho 3	1390	320	1.989
Sala Uso Polivalente	2313	461	3.226
Secretaría	3886	711	5.347
Aula 2	16707	12502	33.970
Aula 3	14402	12502	31.289
Pasillo 1	17961	16224	39.757
Pasillo 2	6123	1807	9.222

Red de Conductos Impulsión										
Tramo Nº	Longitud tramo m	Caudal m³/h	Diám. mm	Alto mm	Ancho m	Vel m/s	Metros adicionales accesorios	Pérd. Carga Tramo mm.c.a.	Pérd. Carga Acumulada mm.c.a.	Fibra m²
1	10,5	436,2	240	200	250	3	3,4	0,695	0,695	9,45
2	10,5	872,67	325	200	450	3,6	1,2	0,585	1,28	13,65
3	5,64	1307	360	250	450	4	4,3	0,497	1,777	7,896
4	0,8	101	140	150	150	2,2	3	0,19	1,967	0,48
5	2,7	1408	370	250	450	4	1,5	0,21	2,177	3,78
6	4,3	494	250	200	250	3	5,2	0,475	2,652	3,87
7	9,8	372	222	200	250	2,8	3,4	0,66	3,312	8,82
8	5,6	866	320	200	450	3,8	1,3	0,345	3,657	7,28
9	3,5	695,75	290	200	350	3,2	5,8	0,465	4,122	3,85
10	2,7	1391	375	300	400	3,8	0,95	0,1825	4,3045	3,78
11	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,2	0,195	4,4995	4,59
12	7,3	2783	465	300	550	4,6	8,8	0,805	5,3045	12,41
13	9,9	3649	515	300	800	4,9	9,9	0,99	6,2945	21,78
14	21,2	5551	610	400	800	5,3	24	2,26	8,5545	50,88
A1	4,8	66	118	150	150	1,7	2,8	0,38	8,9345	2,88
A2	3,3	141	160	150	200	2	0,6	0,195	9,1295	2,31
A3	3,1	218	186	150	200	4	0,65	0,1875	9,317	2,17
A4	3,4	691,33	285	200	350	3,17	5,6	0,45	9,767	3,74
A5	3,4	1382	370	300	400	3,8	1,5	0,245	10,012	4,76
A6	2,9	2074	440	300	550	5,27	1,8	0,235	10,247	4,93
A7	2,8	2557	450	300	550	4,5	1,9	0,235	10,482	4,76
A8	3,7	3041	500	300	600	4,8	10,6	0,715	11,197	6,66
A9	2,5	3259	510	300	600	4,8	2,2	0,235	11,432	4,5
A10	3,8	96	140	150	150	1,9	2,8	0,33	11,762	2,28
A11	4,7	241	193	150	200	2,4	0,7	0,27	12,032	3,29
A12	3,5	695,75	290	200	400	3,2	6,2	0,485	12,517	4,2
A13	2,7	1391	375	300	400	3,8	1,5	0,21	12,727	3,78
A14	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,9	0,23	12,957	4,59
A15	9,3	2783	465	350	550	4,6	9,6	0,945	13,902	16,74
A16	9,2	3753	510	300	800	5,7	2,1	0,565	14,467	20,24
A17	1,9	4247	560	350	800	5,62	11,4	0,665	15,132	4,37
A18	27,5	7747	650	400	800	6,72	44	3,575	18,707	66
1.1	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	18,912	0,63
1.2	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	19,117	0,63
3.1	0,7	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,315	19,432	0,7
3.2	0,4	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,3	19,732	0,4
4.1	0,7	483,5	250	200	250	3	3,4	0,205	19,937	0,63
4.2	0,4	483,5	250	200	250	3	3,4	0,19	20,127	0,36
9.1	0,4	146	160	150	150	2,4	3,1	0,175	20,302	0,24
10.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,642	0,84
10.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,982	0,84
10.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,322	0,84
11.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,662	0,84
11.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,002	0,84
11.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,342	0,84
13.1	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	22,817	0,63
13.2	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	23,292	0,63

Red de Conductos Retorno										
Tramo Nº	Longitud tramo m	Caudal m³/h	Diám. mm	Alto mm	Ancho m	Vel m/s	Metros adicionales accesorios	Pérd. Carga Tramo mm.c.a	Pérd. Carga Acumulada mm.c.a.	Fibra m²
1	10,5	436,2	240	200	250	3	3,4	0,695	0,695	9,45
2	10,5	872,67	325	200	450	3,6	1,2	0,585	1,28	13,65
3	10,7	1307	360	250	450	4	4,3	0,75	2,03	14,98
4	0,8	101	140	150	150	2,2	3	0,19	2,22	0,48
5	5,3	1408	370	250	450	4	1,5	0,34	2,56	7,42
6	4,3	494	250	200	250	3	5,2	0,475	3,035	3,87
7	9,8	372	222	200	250	2,8	3,4	0,66	3,695	8,82
8	5,6	866	320	200	450	3,8	1,3	0,345	4,04	7,28
9	3,5	695,75	290	200	350	3,2	5,8	0,465	4,505	3,85
10	2,7	1391	375	300	400	3,8	0,95	0,1825	4,6875	3,78
11	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,2	0,195	4,8825	4,59
12	7,3	2783	465	300	550	4,6	8,8	0,805	5,6875	12,41
13	9,9	3649	515	300	800	4,9	9,9	0,99	6,6775	21,78
14	19,6	5551	610	400	800	5,3	24	2,18	8,8575	47,04
A1	4,8	66	118	150	150	1,7	2,8	0,38	9,2375	2,88
A2	3,3	141	160	150	200	2	0,6	0,195	9,4325	2,31
A3	3,1	218	186	150	200	4	0,65	0,1875	9,62	2,17
A4	3,4	691,33	285	200	350	3,17	5,6	0,45	10,07	3,74
A5	3,4	1382	370	300	400	3,8	1,5	0,245	10,315	4,76
A6	2,9	2074	440	300	550	5,27	1,8	0,235	10,55	4,93
A7	2,8	2557	450	300	550	4,5	1,9	0,235	10,785	4,76
A8	3,7	3041	500	300	600	4,8	10,6	0,715	11,5	6,66
A9	7,6	3259	510	300	600	4,8	2,2	0,49	11,99	13,68
A10	3,8	96	140	150	150	1,9	2,8	0,33	12,32	2,28
A11	4,7	241	193	150	200	2,4	0,7	0,27	12,59	3,29
A12	3,5	695,75	290	200	400	3,2	6,2	0,485	13,075	4,2
A13	2,7	1391	375	300	400	3,8	1,5	0,21	13,285	3,78
A14	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,9	0,23	13,515	4,59
A15	6,5	2783	465	350	550	4,6	9,6	0,805	14,32	11,7
A16	6,8	3753	510	300	800	5,7	2,1	0,445	14,765	14,96
A17	1,9	4247	560	350	800	5,62	11,4	0,665	15,43	4,37
A18	22,6	7747	650	400	800	6,72	44	3,33	18,76	54,24
1.1	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	18,965	0,63
1.2	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	19,17	0,63
3.1	0,7	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,315	19,485	0,7
3.2	0,4	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,3	19,785	0,4
4.1	0,7	483,5	250	200	250	3	3,4	0,205	19,99	0,63
4.2	0,4	483,5	250	200	250	3	3,4	0,19	20,18	0,36
9.1	0,4	146	160	150	150	2,4	3,1	0,175	20,355	0,24
10.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,695	0,84
10.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,035	0,84
10.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,375	0,84
11.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,715	0,84
11.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,055	0,84
11.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,395	0,84
13.1	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	22,87	0,63
13.2	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	23,345	0,63

11. SOLUCIÓN ADOPTADADA

En base a los resultados obtenidos, se indica a continuación la solución proyectada para atender las diferentes necesidades descritas en el Documento Pliego de condiciones:

11.1. Sistema de ventilación

Se ha diseñado el sistema de ventilación en base a la disposición en cubierta de dos unidades climatizadoras con redes de conductos independientes, para que la instalación no se vea afectada en caso de avería. Estas contarán con un mecanismo de recuperación de calor y dispondrán una red de conductos de impulsión y extracción que las conectarán a las rejillas correspondientes para la difusión del aire en las distintas dependencias.

La instalación de ventilación contará con un sistema de recuperación de calor que permita el intercambio de energía entre el aire de extracción y el de impulsión para un pretratamiento de este último y, de esta forma, se aproveche al máximo posible su contenido energético, lo que se traduce en ahorro económico. El recuperador contará con humectador adiabático en la sección de entrada del aire de retorno, consiguiendo así un enfriamiento adiabático del aire y por lo tanto un mayor intercambio de energía entre el aire de extracción y el de impulsión.

Además del recuperador entálpico, el sistema contará también con una batería de expansión directa, con lo que se conseguirá hacer bien un post-enfriamiento bien un post-calentamiento después de la recuperación. El aire de renovación impulsado al local se hace a temperatura neutra, combatiendo así las cargas por ventilación

Las unidades de tratamiento de aire serán climatizadores horizontales y dispondrán en su interior de ventiladores centrífugos de doble oído a acción con acoplamiento directo y capaces de soportar la interperie pues estarán ubicados en la cubierta, Los climatizadores contarán además con una sección de filtrado que formada por un primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8

Desde estas unidades partirá una red de conductos, de chapa o fibra según los casos y su ubicación para la impulsión / extracción de aire de las aulas o despachos. Los conductos se distribuirán por el edificio dimensionado para el caudal que corresponda según los casos. Su disposición en planta se grafía en el plano nº 3

A su vez, y ya en el interior de las distintas dependencias, se instalarán rejillas de impulsión de aire (con regulación de caudal y de doble deflexión) y rejillas de extracción de aire (con regulación). El caudal del fluido portador podrá variar para adaptarse a la demanda en cada momento y será capaz de suplir las necesidades requeridas en el momento de máxima carga simultánea.

11.2. Sistema de climatización

Se empleará un sistema aire-aire mediante bomba de calor de Volumen de Refrigeración Variable (VRV) que y utilizarán refrigerante en su circuito interior con las siguientes propiedades: será químicamente inerte, no reaccionará con los aceites ni con el cobre de las líneas frigoríficas ni tampoco reaccionará con la humedad, su punto de congelación será inferior a la temperatura mínima de trabajo y su relación presión-temperatura debe ser tal que la presión en el evaporador para la temperatura de trabajo sea superior a la atmosférica para evitar la entrada de aire y de humedad en el sistema en caso de fuga. Se decide por tanto emplear refrigerante R – 410A. La unidad contará con un sistema que garantice la limpieza de contaminantes para evitar fallos de funcionamiento en el equipo.

Los compresores se lubricarán con aceite, que se almacenará en el cárter. En concreto se emplearán aceite sintético ESTER POLIOL para no formar compuestos, posos, no congelarse, etc. Al mezclarse con el refrigerante R – 410A.

La capacidad frigorífica del aire podrá ser regulada mediante un variador electrónico de la velocidad de los ventiladores y el compresor (equipo Inverter). Se consigue gracias al variador una reducción del número de arranques y paradas del compresor, una velocidad mínima del ventilador menor, al reducirse también el compresor, y unas condiciones de salida del aire siempre uniformes

Los compresores empleados serán tipo Scroll o espiral debido a su gran eficiencia a la vez que poco ruido y vibraciones. La gran eficiencia se debe a que las

pérdidas por rozamiento en este tipo de compresores son mínimas. Tendrán alimentación trifásica pues es precisada para equipos Inverter.

Los evaporadores contarán con un mayor número de filas para reducir el factor de by-pass y dispondrán de una bandeja de recogida del agua de condensación, generada por la humedad sobrante del aire, que será evacuada a través de un desagüe.

Las unidades interiores serán Round Flow de cassette para proporcionar una distribución radial del aire en 360º procurando un mayor flujo de aire horizontal, que se traduce en menos corrientes de aire frío. Esta reducción de velocidad da lugar a una menor exposición directa al aire frío en zonas ocupadas.

Las diferentes dependencias contarán con termostatos de ambiente para controlar la temperatura fijada.

12. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La idoneidad de la solución adoptada se justifica por el cumplimiento de la Reglamentación que le afecta. A continuación se enumeran los aspectos más destacados:

Régimen de funcionamiento:

Dentro del edificio que se proyecta, podemos distinguir las siguientes situaciones fundamentales en lo que a horarios y forma de funcionamiento y ocupación se refiere:

- Ventilación, que por motivos de salubridad podrá funcionar de forma permanente y de manera independiente al sistema de climatización general del edificio.
- Despachos y aulas: Corresponden al horario generalmente de uso docente, con un uso diario normal de 8 horas, en días laborable, aunque esporádicamente puede requerirse su utilización también durante los fines de semana

Uso, Ocupación y Tasa de ventilación:

En función de los usos considerados y el amueblamiento proyectado se ha considerado los siguientes usos, ocupaciones y tasas de ventilación, de acuerdo con RITE 1.1.4.2 y la Norma UNE-100-011-88, exponiéndose los resultados en la siguiente tabla:

ESTANDARES	CATEGORIA	l/s persona	OCUPACIÓN
Despachos, oficinas	IDA 2	12.5	1 persona / 10 m ² útiles
Aulas formación, zona de recirculación, vestíbulos	IDA 2	12.5	1 personas / 1.5 m ² útiles

Se describen a continuación los m² / persona considerados en cada dependencia

Habitación	Ocupación (m ² / persona)
Sala de Exposiciones	5
Recepción	10
Aula 1	1,5
Aula Ordenadores	1,5
Despacho 1	10
Despacho 2	10
Despacho 3	10
Sala de Uso Polivalente	10
Secretaría	10
Aula 2	1,5
Aula 3	1,5
Pasillo 1	10
Pasillo 2	10

La instalación de ventilación que se propone se justifica en cumplimiento de la siguiente reglamentación:

- **Aire de impulsión:**

Según I.T. 1.1.4.2.2. el aire a impulsar en el edificio será Tipo IDA 2, (de buena calidad/ calidad media) con ratios de caudales de 36 - 45 m³/h por persona. Se ha utilizado para el diseño de los equipos el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en esta I.T.1.1.4.2.3

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.3, dependiendo de la calidad del aire exterior e interior, el sistema de ventilación diseñado debe contar con los siguientes filtros:

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

El sistema seleccionado DAHU-06 cuenta con un primer nivel de filtrado G4 + F6 tanto en impulsión como en retorno, y un segundo nivel de filtrado F8 que es el requerido para una calidad de aire interior IDA 2 y una exterior ODA 1.

- **Aire de extracción:**

De acuerdo con la I.T. 1.1.4.2.5. la categoría de aire que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación es AE1 por lo que no habrá de considerarse ninguna medida especial a la hora de su expulsión

- **Exigencia de higiene**

Teniendo en consideración la I.T. 1.1.4.3.3. el agua utilizada para la humectación en los recuperadores tendrá calidad sanitaria

- **Protección contra el ruido**

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido y reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y para limitar el ruido reverberante de los recintos, se cumple con los valores límite establecidos en el apartado 2 del DB HR, no obstante no es objeto de este proyecto la protección contra el ruido.

- **Generación de calor y frío**

Las bombas de calor proyectadas son RXYQ de Volumen de Refrigerante variable, lo que permite la regulación del caudal de acuerdo con los diferentes subapartados de la IT 1.2.4.1.

- **Redes de tuberías y conductos**

De acuerdo con la I.T. 1.2.4.2.1.1. los conductos de la instalación que se proyecta deberán estar aislados térmicamente.

Los conductos y accesorios de la red de aire a instalar discurrirán por el interior y están formados por panel rígido de lana de vidrio alta densidad aglomerada con resinas termoendurecibles de 25 mm de espesor con recubrimiento a ambas caras, la interior con malla textil de hilos de vidrio de refuerzo unida estructuralmente al panel de lana de vidrio por termo prensado y la exterior, complejo triple de aluminio, malla de vidrio textil y papel kraft por lo que la pérdida de carga será inferior siempre al 4%, que marca IT 1.2.4.2.2

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según normas UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Los soportes de los conductos se realizarán siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a material, dimensiones y colocación.

Para la distribución del agua frigorífica se ha proyectado una red de tuberías, que discurren en la mayor parte por el interior del edificio y serán de cobre desoxidado aisladas según RITE IT 1.2.4.2.1. El espesor de los aislamientos de las tuberías será igual o superior a lo expuesto en esta IT:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Las tuberías vienen térmicamente aisladas de fábrica con certificación del cumplimiento de las normas UNE y del RITE.

Para el cálculo de los caudales que discurre por cada tramo de tubería se considera una diferencia de temperatura entre la ida y el retorno de 15° C.

El caudal que pasa por cada tramo se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C = Q / (T_e - T_s)$$

Donde:

Q = Potencia (kW) de los distintos radiadores alimentados

T_e = Temperatura de entrada del agua

T_s = Temperatura de salida del agua

Para el diseño y dimensionado de las tuberías se cumplirá con la normativa vigente y teniendo en cuenta la establecido en la IT 1.3.4.2

- **Recuperación de calor**

Las climatizadoras empleadas son DAHU 06 y DAHU 08, ambas disponen de un sistema freecooling de acuerdo con lo exigido por la IT 1.2.4.5.1 que expone que los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

Por otra parte, y en cumplimiento del artículo 1.2.4.5.2. es necesario recuperar calor del aire de extracción, al superar el caudal de ventilación los 1.800 m³/h. Las unidades DAHU anteriormente mencionadas también cuentan con recuperadores de calor.

- **Sistema de control**

Para el control de la temperatura se utilizan termostatos. Podemos clasificar la instalación desde el punto de vista de control THM-C 1 según IT 1.2.4.3.2.

Se proyecta un control *remoto individual* que proporciona una Interface con un acondicionador simple. Permite al usuario ajustar todos los parámetros de funcionamiento e incorpora un temporizador de periodo simple.

Las funciones de control serán:

- o Control de arranque y parada
 - o Velocidad del ventilador: alta, media y baja.
 - o Ajuste de temperatura
 - o Modo de funcionamiento: refrigeración, calefacción y solo ventilación.
 - o Oscilación de deflector: activada – desactivada.
 - o Temporizador de función de arranque y parada (hasta 60 h)
 - o Direccionamiento automático de las unidades interiores.
- **Consumo de energía**

EQUIPOS EXTERIORES				
Equipo	Denominación	Cantidad	Pot. Eléctrica (kW)	Pot. Total (kW)
Ud. Tratamiento aire	ERQ250AW	1	7,70	7,70
Ud. Tratamiento aire	ERQ200AW	2	5,56	11,12
Bomba de calor	RXYQ10P	1	7,70	7,70
Bomba de calor	RXYQ14P	1	12,40	12,40
Bomba de calor	RXYQ16P	3	16,20	48,06
Climatizador	DAHU-06	1	31,803	31,80
Climatizador	DAHU-08	1	36,00	36,00

EQUIPOS INTERIORES				
Equipo	Denominación	Cantidad	Pot. Eléctrica (kW)	Pot. Total (kW)
Casset VRV	FXFQ20P9	1	0,053	0,053
Casset VRV	FXFQ25 P9	2	0,053	0,106
Casset VRV	FXFQ32 P9	2	0,053	0,106
Casset VRV	FXFQ50 P9	6	0,083	0,498
Casset VRV	FXFQ63 P9	3	0,114	1,368
Casset VRV	FXFQ100 P9	1	0,176	0,176
Casset VRV	FXFQ125 P9	10	0,258	2,58

- **Seguridad de utilización**

De acuerdo con la IT 1.3.4.4 se atenderán las siguientes consideraciones:

- o Dado el diseño de la instalación ninguna superficie de la misma estará a mayor temperatura de 60 °C y que exista posibilidad de control accidental.
- o El material aislante en tuberías, conductos o equipos no interfieren con las partes móviles de sus componentes.
- o Las unidades interiores y exteriores están accesibles para la limpieza, el mantenimiento y su posible reparación.
- o Los climatizadores y las unidades interiores se encuentran ubicados en falsos techos desmontables para poder acceder a ellos fácilmente y rápidamente.
- o Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.
- o En aparatos y equipos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

- **Verificaciones y pruebas durante el control de ejecución**

El control de la ejecución de las instalaciones se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto y las modificaciones autorizadas

por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de la obra, se reflejará en la documentación de la obra.

Se cumplirá con la legislación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación

- **Verificaciones y pruebas de la instalación terminada**

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obra de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN14.336, para tuberías metálicas o a UNE-EN 12.108, para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica, en función de tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderán las fases que se relacionan a continuación:

1. Antes de realizar las pruebas de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías deben limpiarse intermitentemente para eliminar los residuos procedentes del montaje.
2. Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de red que se

pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

3. Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse con un barrido de gas nitrógeno.
4. Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

En la red de conductos la estanquidad se determinará mediante la ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

2. Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

3. Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	> 70 kW
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	2 t
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	---	2 t
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2 t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	---	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	2 t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	2 t
27. Revisión de bombas y ventiladores	---	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤24,4 kW	4a	---
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	S
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

s: una vez cada semana

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

4a: cada cuatro años.

*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

13. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto asciende a la cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO SIETE Euros y 4 Céntimos (188.107,04 €) y el Presupuesto de Contratación con IVA a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES Euros y SESENTA Y UN Céntimos (277.683,61 €) según el resumen que se adjunta:

Capítulo 1: SISTEMA DE VENTILACIÓN	53.180,91
Capítulo 2: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	129.622,80
Capítulo 3: SISTEMA DE CONTROL	8.303,33
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	188.107,04
Gastos generales 15% sobre P.E.M.	28.216,06
Beneficio Industrial 7% sobre P.E.M.	13.167,49
PRESUPUESTO DE CONTRATACIÓN	229.490,59
I.V.A. 21%	48.193,02
TOTAL PRESUPUESTO	277.683,61

Asciende el presupuesto total del presente Proyecto, incluido IVA, a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES Euros y SESENTA Y UN Céntimos (277.683,61 €).

ANEXOS

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para el dimensionado de los equipos que formarán parte de la instalación de ventilación y climatización que se definen en este proyecto se han calculado las diferentes partidas que generan calor sensible o latente en el edificio, teniendo en cuenta el caso más desfavorable, que se da en verano y suponiendo una ocupación máxima del edificio, así como un funcionamiento pleno de la iluminación y los motores del edificio.

El calor sensible es causado por la variación de la temperatura seca del local y el calor latente por la variación del contenido de humedad en el ambiente.

Para el cálculo de las diferentes partidas se ha seguido el siguiente procedimiento

Partida A1: Calor sensible por radiación solar en vidrios, ventanas y claraboyas

Es debido a la radiación solar que atraviesa elementos transparente y se calcula empleándose la siguiente expresión

$$Q_{SR} = S \cdot R \cdot f$$

donde:

S = Superficie (m²) incluyendo marcos y listones

R = Radiación solar unitaria a través del vidrio sencillo. Depende de la orientación

f = Producto de los factores de corrección que hubiera lugar: efectos atenuantes de persianas y otros elementos

Partida A2: Calor sensible de radiación y transmisión por paredes y techos

Esta partida considera la transmisión de calor al interior del local a climatizar a través de los muros y techos del mismo. Este calor está originado por la radiación solar absorbido por estas estructuras externas y por la diferencia de temperaturas de aire existentes entre el aire del interior y del exterior y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{STR} = U \cdot S \cdot DTE$$

donde:

S = Área de la pared perpendicular al flujo térmico (m^2)

U = Transmitancia térmica de la pared (W/m^2K)

DTE = Diferencia de Temperaturas Equivalentes debida a las variaciones cíclicas tanto de la radiación como de las temperaturas exteriores unida a los fenómenos que intervienen. Se ha calculado para la hora solar 15:00

Partida A3: Calor sensible a través de paredes y techos no exteriores

Se consideran en esta partida las paredes interiores, los techos interiores, los suelos y las superficies vidriadas, que aunque anteriormente calculamos el calor debido a la radiación que las atraviesa, ahora calculamos el calor debido a la transmisión como consecuencia entre la temperatura interior del local y la temperatura exterior. Podemos calcular este calor a partir de la expresión:

$$Q_{ST} = U \cdot S \cdot \Delta T$$

donde:

S = Superficie del elemento (m^2)

U = Transmitancia del cerramiento (W/m^2K)

ΔT = Salto térmico ($^{\circ}C$)

Partida A4: Calor sensible debido al aire de infiltraciones

Este calor no solo es debido a fisuras o rendijas sino principalmente por puertas que se abren o cierran en el local. Dependiendo de la utilización del edificio y se calcula mediante la expresión:

$$Q_{SI} = 0,33 \cdot \dot{V}_I \cdot \Delta T$$

donde:

$\dot{V}_I$ = Volumen de infiltraciones (m^3/h)

ΔT = Salto térmico ($^{\circ}C$)

Partida A5: Calor sensible generado por las personas que ocupan el local

Calor que generan las personas por encontrarse su temperatura corporal a 27 $^{\circ}C$ que es superior a la temperatura interior del local. Depende de la actividad que realiza la persona:

$$\dot{Q}_{SP} = q_{sp} \cdot n$$

donde:

q_{sp} = Calor sensible por persona (W)

n = nº de personas del local

Partida A6: Calor sensible debido a la iluminación del local

Calor generado por la transformación de la energía eléctrica en energía calorífica que tiene lugar en las lámparas. Debido a la iluminación fluorescente del edificio el calor aportado se calcula mediante la expresión:

$$Q_{SI} = 1,25 \cdot P \cdot S$$

donde:

P = Potencia eléctrica de iluminación (W/m^2)

S = Superficie del local (m^2)

n = nº de luminarias del local

Al no conocerse la cantidad de luminarias se ha supuesto una potencia eléctrica de 15 W/m^2 .

Partida A7: Calor sensible generado por los motores instalados en el local

Debido a que no disponemos de ningún motor en el interior del edificio no se ha considerado esta partida, salvo para los ordenadores con los que cuenta cada habitación. Cada uno de ellos tiene una potencia nominal de 80 W y además, generan 50 W de calor debido a la disipación de este del procesador por parte del ventilador.

Partida A8: Calor sensible generado por el aire de ventilación

Atendiendo a la cantidad de personas que ocupan el local y a la actividad que estas estén realizando, será necesario renovar el aire del local mediante el sistema de ventilación. Para el cálculo de este caudal de ventilación se tiene en cuenta el factor de by-pass, debido al rendimiento de la UAA.

Esta partida se calcula mediante la expresión:

$$\dot{Q}_{SV} = 0,33 \cdot f \cdot \dot{V}_v \cdot \Delta T$$

donde:

$\dot{V}_v$ = Caudal volumétrico de ventilación (m^3/h)

f = Coeficiente de by-pass dependiente de la UAA. Se ha supuesto de 0,22

ΔT = Salto térmico ($^{\circ}C$)

Partida B1: Calor latente introducido por el aire de infiltraciones

Las infiltraciones descritas anteriormente generan, además del sensible, un calor latente y se calcula mediante la expresión:

$$\dot{Q}_{LI} = 0,84 \cdot \dot{V}_i \cdot \Delta x$$

donde:

$\dot{V}_i$ = Caudal de las infiltraciones (m^3/h)

Δx = Diferencia entre la humedad absoluta (g/kg) del aire exterior e interior de local

Partida B2: Calor latente generado por las personas que ocupan el local

Calculada idénticamente a la partida A5, pero sustituyendo el calor sensible generado por cada persona por el latente:

$$\dot{Q}_{LP} = q_{lp} \cdot n$$

donde:

q_{lp} = Calor latente por persona (W)

n = nº de personas del local

Partida B3: Calor latente generado por otras causas

Corresponden a motores instalados en el local, pero como hemos dicho anteriormente, estos serán instalados en el exterior por lo que esta partida será nula.

Partida A8: Calor sensible generado por el aire de ventilación

Calor latente aportando por el mismo aire descrito en la partida A8 y calculado mediante la expresión

$$\dot{Q}_{LV} = 0,84 \cdot f \cdot \dot{V}_v \cdot \Delta w$$

donde:

$\dot{V}_v$ = Caudal volumétrico de ventilación (m^3/h)

f = Coeficiente de by-pass dependiente de la UAA. Se ha supuesto de 0,22

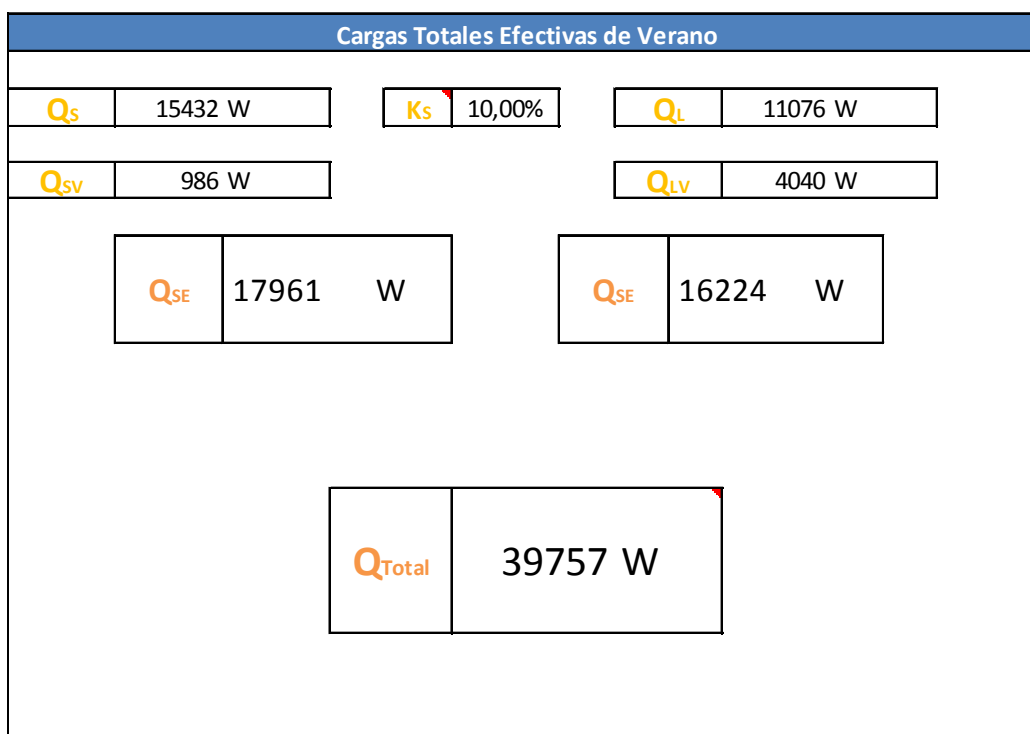
Δw = Diferencia de humedades absolutas (g/kg)

Los cálculos se han realizado mediante una hoja Excel personalizada para cada una de las habitaciones. A continuación una tabla se presenta la hoja de cálculo de la “Secretaría” principal en representación de todas:

Calor Sensible por Radicación Solar en Vidrios, Ventanas y Claraboyas										A1
Rad. Vidrio		523 W/m²		Factor de Corrección (f)		0,65				
Punto de Rocío		18,23		Rad. Vidrio Jaén (R)		401,18 W				
Área Total Ventanas (S)		1,47 m²		Q _{SR} N		590 W				
Calor Sensible de Radiación y Transmisión por paredes y techos en Contacto con el Exterior										A2
U _{v,ex}		0,362 W/m²k		S _{pared} N		14,73 m²		S _{pared} S		16,65 m²
DTE	Peso del muro		353,85 m²		Q _{STR} N		48 W			
	N	3	Corrección	9	Q _{STR} NE		108 W			
	S	12	Corrección	18	Q _{STR}		156 W			
Calor Sensible a través de Paredes y Techos No Exteriores										A3
Espacios No Habitables	A _{ue}	103 m²		A _{iu} /A _{ue}	0,78 m²	b	0,94	U _P	0,38 W/m²k	
	A _{iu}	80 m²								
Transmisión en Ventanas	U _{v,ex}	2,620 W/m²k		S _{ventana}		1,47 m²		Δt _{ext}		12 °C
									Δt _{int} 9 °C	
Suelos	U _s	0,460 W/m²k		S _{suelo}		274 m²		Δt _{ext}		11 °C
				Q _{ST}		1664 W				
Calor Sensible debido al Aire de Infiltraciones										A4
Vi	9 m³/h		Infiltraciones/hora		25		Δt		12 °C	
				Q' _{ST}		891 W				

Calor Sensible Generado por las Personas que Ocupan el Local						A5
S_{habitación}	274,44 m ²	Aforo	27 Personas	Actividad	De pie, marcha lenta	67
Ocupación	10,0 m ² /pers					
				Q_{SP}	1839 W	
Calor Sensible debido a la Iluminación del Local						A6
nº Lámparas	229	W_{bombilla}	36 W	Tipo Luminaria	fluorescente	1,25
				Q_{SI}	10292 W	
Calor Sensible generado por los Motores instalados en el Local						A7
				Q	No aplica en esta habitación	
Calor Sensible generado por el Aire de Ventilación						A8
Aforo	27 Personas	Calidad	IDA 2	45 m ³ /h	V_v	1235 m ³ /h
Δt	11 °C	f	0,22			
				Q_{sv}	986 W	
Calor Sensible Total Generado por las diferentes Partidas Sin Considerar A8						A Total
				Q_s	15432 W	

Calor Latente producido por el Aire de las Infiltraciones					B1		
HR Ext	75 %	HR Int	50 %	Δw	17,7 g/kg	V_i	9 m ³ /h
Infiltraciones/hora	25	Q'_{Li}			9293	W	
Calor Latente Generado por las Personas que Ocupan el Local					B2		
Shabitación	274,44 m ²	Aforo	27 Personas	Actividad	De pie, marcha lenta	65	
			Q_{SP}	1784	W		
Calor Latente Generado por Otras Causas					B3		
			Q	No aplica en este Proyecto			
Calor Latente Generado por el Aire de Ventilación					B4		
Aforo	27 Personas	V_v	1235 m ³ /h	Δw	17,7 g/kg	f	0,22
			Q_{Lv}	4040	W		
Calor Latente Total Generado por las diferentes Partidas Sin Considerar B4					B Total		
			Q_L	11076	W		



Resultados

Habitación	Carga Térmica total		
	Sensible	Latente	Total (k _s)
Sala de Exposiciones	13184	6359	22.728
Recepción	2038	491	2.941
Aula 1	8766	9319	21.033
Aula Ordenadores	7333	4343	13.579
Despacho 1	1579	374	2.270
Despacho 2	1548	365	2.225
Despacho 3	1390	320	1.989
Sala Uso Polivalente	2313	461	3.226
Secretaría	3886	711	5.347
Aula 2	16707	12502	33.970
Aula 3	14402	12502	31.289
Pasillo 1	17961	16224	39.757
Pasillo 2	6123	1807	9.222

- **Conductos de Aire de Ventilación**

Conductos: a pesar de dar lugar a una mayor pérdida de carga, Los conductos serán rectangulares para adaptarse al espacio disponible entre el falso techo y el techo, serán además de fibras minerales ya que estos tipos de conductos tienen unas mínimas pérdidas térmicas y una excelente absorción acústica. La pérdida de carga es la caída de presión en un metro lineal de conducto (Pa/m ó mmm.c.a/m).

El régimen del flujo del aire será turbulento, pues para obtener los resultados deseados, una velocidad tal que dé lugar a un flujo laminar es demasiado baja ($<1\text{m/s}$), a pesar de ser este flujo inaudible.

La velocidad del aire será tal que no supere los 35 dBA en ningún tramo de conducto. El ruido no solo es molesto sino que además está relacionado con la pérdida de carga.

Para el dimensionado de los conductos de ventilación se ha utilizado el método de pérdida de carga constante. Para ello se ha situado la ubicación de la unidad generadora de aire de ventilación como podemos ver en el Plano nº 5, así como la ubicación de las rejillas en el local mediante el Plano nº 3. El número y la ubicación de las rejillas se han definido de forma que el caudal de aire impulsado por cada una de ellas proporcione las condiciones de bienestar, ahorro económico y nivel de ruido demandadas.

Una vez situadas las rejillas se ha procedido a la conexión de todas ellas a las unidades generadoras de aire de ventilación a través de un red de conductos, divididos en tramos, cuyas dimensiones se han calculado mediante las tablas y gráficos del anexo 1, a partir del caudal que pasa por cada uno de ellos y de la pérdida unitaria de carga sufrida. De esta tabla obtenemos tanto el diámetro como la velocidad del aire en cada tramo. El caudal de los conductos se va sumando conforme las diferentes derivaciones se van uniendo si vamos desde las rejillas hacia la unidad generadora de aire de impulsión

Con el fin de un correcto dimensionado se ha supuesto inicialmente una pérdida de carga unitaria de $0,05 \text{ mm.c.a. / m}$ y unos conductos circulares.

Una vez realizados estos cálculos se ha transformado la sección circular de los conductos en rectangular mediante la tabla de conversión de conductos circulares en rectangulares del anexo 1 para adaptarse al hueco entre el falso techo y el techo, cuya altura máxima de 50 centímetros, quedando así completamente definida la red de conductos de ventilación y dejando espacio para el resto de instalaciones

Una vez definidos los conductos de ventilación, se han dimensionado las rejillas a partir de las tablas de cálculo de rejillas del anexo 2.

Como el material de los conductos de fibra se suministra en planchas, es necesario conocer cuántos m² de fibra necesitaremos para construir el conducto. La superficie que necesitamos para cada tramo recto se calcular con la fórmula:

$$S = L \times 2 \times (A + B + 0,1)$$

donde:

S= Superficie de material para conducto en m².

L = longitud del tramo en m.

A = Ancho interior del conducto en m.

B = Alto interior del conducto en m.

En el caso de codos, tes, reducciones, etc., se calcula la superficie en planta y se multiplica por 3.

Las longitudes, dimensiones y pérdida de carga de los conductos se indican en la siguiente tabla:

Red de Conductos Impulsión										
Tramo Nº	Longitud tramo m	Caudal m³/h	Diám. mm	Alto mm	Ancho m	Vel m/s	Metros adicionales accesorios	Pérd. Carga Tramo mm.c.a	Pérd. Carga Acumulada mm.c.a.	Fibra m²
1	10,5	436,2	240	200	250	3	3,4	0,695	0,695	9,45
2	10,5	872,67	325	200	450	3,6	1,2	0,585	1,28	13,65
3	5,64	1307	360	250	450	4	4,3	0,497	1,777	7,896
4	0,8	101	140	150	150	2,2	3	0,19	1,967	0,48
5	2,7	1408	370	250	450	4	1,5	0,21	2,177	3,78
6	4,3	494	250	200	250	3	5,2	0,475	2,652	3,87
7	9,8	372	222	200	250	2,8	3,4	0,66	3,312	8,82
8	5,6	866	320	200	450	3,8	1,3	0,345	3,657	7,28
9	3,5	695,75	290	200	350	3,2	5,8	0,465	4,122	3,85
10	2,7	1391	375	300	400	3,8	0,95	0,1825	4,3045	3,78
11	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,2	0,195	4,4995	4,59
12	7,3	2783	465	300	550	4,6	8,8	0,805	5,3045	12,41
13	9,9	3649	515	300	800	4,9	9,9	0,99	6,2945	21,78
14	21,2	5551	610	400	800	5,3	24	2,26	8,5545	50,88
A1	4,8	66	118	150	150	1,7	2,8	0,38	8,9345	2,88
A2	3,3	141	160	150	200	2	0,6	0,195	9,1295	2,31
A3	3,1	218	186	150	200	4	0,65	0,1875	9,317	2,17
A4	3,4	691,33	285	200	350	3,17	5,6	0,45	9,767	3,74
A5	3,4	1382	370	300	400	3,8	1,5	0,245	10,012	4,76
A6	2,9	2074	440	300	550	5,27	1,8	0,235	10,247	4,93
A7	2,8	2557	450	300	550	4,5	1,9	0,235	10,482	4,76
A8	3,7	3041	500	300	600	4,8	10,6	0,715	11,197	6,66
A9	2,5	3259	510	300	600	4,8	2,2	0,235	11,432	4,5
A10	3,8	96	140	150	150	1,9	2,8	0,33	11,762	2,28
A11	4,7	241	193	150	200	2,4	0,7	0,27	12,032	3,29
A12	3,5	695,75	290	200	400	3,2	6,2	0,485	12,517	4,2
A13	2,7	1391	375	300	400	3,8	1,5	0,21	12,727	3,78
A14	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,9	0,23	12,957	4,59
A15	9,3	2783	465	350	550	4,6	9,6	0,945	13,902	16,74
A16	9,2	3753	510	300	800	5,7	2,1	0,565	14,467	20,24
A17	1,9	4247	560	350	800	5,62	11,4	0,665	15,132	4,37
A18	27,5	7747	650	400	800	6,72	44	3,575	18,707	66
1.1	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	18,912	0,63
1.2	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	19,117	0,63
3.1	0,7	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,315	19,432	0,7
3.2	0,4	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,3	19,732	0,4
4.1	0,7	483,5	250	200	250	3	3,4	0,205	19,937	0,63
4.2	0,4	483,5	250	200	250	3	3,4	0,19	20,127	0,36
9.1	0,4	146	160	150	150	2,4	3,1	0,175	20,302	0,24
10.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,642	0,84
10.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,982	0,84
10.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,322	0,84
11.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,662	0,84
11.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,002	0,84
11.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,342	0,84
13.1	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	22,817	0,63
13.2	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	23,292	0,63

Al ser la potencia transportada mayor de 70 kW es necesario justificar que las pérdidas de potencia no superen el 4% mediante la siguiente fórmula:

$$Q = (T_{S_int} - T_{S_Ext}) / \Sigma d /$$

donde:

Q = Flujo de calor (W / m²)

T_{S_int}, T_{S_Ext} = Temperaturas superficiales interior y exterior del conducto

d = Espesor del aislamiento empleado (mm)

λ = Conductividad Térmica del aislamiento empleado (W / mK)

• Conductos de aire de retorno

El caudal del aire de retorno será el mismo que el de impulsión por lo que utilizaremos el mismo número de rejillas de retorno y por lo tanto las dimensiones de estos conductos se calculan de la misma forma que los de aire de impulsión

Red de Conductos Retorno										
Tramo N°	Longitud tramo m	Caudal m³/h	Diám. mm	Alto mm	Ancho m	Vel m/s	Metros adicionales accesorios	Pérd. Carga Tramo mm.c.a	Pérd. Carga Acumulada mm.c.a.	Fibra m²
1	10,5	436,2	240	200	250	3	3,4	0,695	0,695	9,45
2	10,5	872,67	325	200	450	3,6	1,2	0,585	1,28	13,65
3	10,7	1307	360	250	450	4	4,3	0,75	2,03	14,98
4	0,8	101	140	150	150	2,2	3	0,19	2,22	0,48
5	5,3	1408	370	250	450	4	1,5	0,34	2,56	7,42
6	4,3	494	250	200	250	3	5,2	0,475	3,035	3,87
7	9,8	372	222	200	250	2,8	3,4	0,66	3,695	8,82
8	5,6	866	320	200	450	3,8	1,3	0,345	4,04	7,28
9	3,5	695,75	290	200	350	3,2	5,8	0,465	4,505	3,85
10	2,7	1391	375	300	400	3,8	0,95	0,1825	4,6875	3,78
11	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,2	0,195	4,8825	4,59
12	7,3	2783	465	300	550	4,6	8,8	0,805	5,6875	12,41
13	9,9	3649	515	300	800	4,9	9,9	0,99	6,6775	21,78
14	19,6	5551	610	400	800	5,3	24	2,18	8,8575	47,04
A1	4,8	66	118	150	150	1,7	2,8	0,38	9,2375	2,88
A2	3,3	141	160	150	200	2	0,6	0,195	9,4325	2,31
A3	3,1	218	186	150	200	4	0,65	0,1875	9,62	2,17
A4	3,4	691,33	285	200	350	3,17	5,6	0,45	10,07	3,74
A5	3,4	1382	370	300	400	3,8	1,5	0,245	10,315	4,76
A6	2,9	2074	440	300	550	5,27	1,8	0,235	10,55	4,93
A7	2,8	2557	450	300	550	4,5	1,9	0,235	10,785	4,76
A8	3,7	3041	500	300	600	4,8	10,6	0,715	11,5	6,66
A9	7,6	3259	510	300	600	4,8	2,2	0,49	11,99	13,68
A10	3,8	96	140	150	150	1,9	2,8	0,33	12,32	2,28
A11	4,7	241	193	150	200	2,4	0,7	0,27	12,59	3,29
A12	3,5	695,75	290	200	400	3,2	6,2	0,485	13,075	4,2
A13	2,7	1391	375	300	400	3,8	1,5	0,21	13,285	3,78
A14	2,7	2087	445	300	550	4,3	1,9	0,23	13,515	4,59
A15	6,5	2783	465	350	550	4,6	9,6	0,805	14,32	11,7
A16	6,8	3753	510	300	800	5,7	2,1	0,445	14,765	14,96
A17	1,9	4247	560	350	800	5,62	11,4	0,665	15,43	4,37
A18	22,6	7747	650	400	800	6,72	44	3,33	18,76	54,24
1.1	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	18,965	0,63
1.2	0,7	436,2	240	200	250	3	3,4	0,205	19,17	0,63
3.1	0,7	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,315	19,485	0,7
3.2	0,4	691,33	285	200	300	3,17	5,6	0,3	19,785	0,4
4.1	0,7	483,5	250	200	250	3	3,4	0,205	19,99	0,63
4.2	0,4	483,5	250	200	250	3	3,4	0,19	20,18	0,36
9.1	0,4	146	160	150	150	2,4	3,1	0,175	20,355	0,24
10.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	20,695	0,84
10.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,035	0,84
10.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,375	0,84
11.1	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	21,715	0,84
11.2	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,055	0,84
11.3	0,7	695,75	290	200	400	3,2	6,1	0,34	22,395	0,84
13.1	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	22,87	0,63
13.2	0,7	494	250	200	250	3	5,2	0,475	23,345	0,63

- **Conductos de climatización: líneas frigoríficas**

Se ha optado por utilizar los diámetros recomendados por el fabricante en cada tramo. Estos diámetros los encontramos en el anexo 3 para los equipos seleccionados.

- **Consumo energético:**

Se ha considerado que las instalaciones estarán en funcionamiento solamente durante horario laboral y, aunque no siempre tendremos una activación simultánea de toda la instalación, se han realizado los cálculos teniendo en cuenta la situación más desfavorable, como así se especifica en el pliego de condiciones. No obstante, se conoce que la instalación estará en funcionamiento desde mediados de Noviembre hasta mediados de Marzo, y desde mediados de Mayo hasta mediados de Septiembre, lo que suma un total de 760 horas de funcionamiento en cada una de las dos fase.

Consumo Equipos Exteriores

Equipo	Denominación	Cantidad	Consumo Horario Verano (kW)	Consumo Horario Invierno (kW)
Ud. Tratamiento aire	ERQ250AW	1	7,02	6,94
Ud. Tratamiento aire	ERQ200AW	2	4,67	5,10
Bomba de calor	RXYQ10P	1	7,42	7,70
Bomba de calor	RXYQ14P	1	12,40	11,30
Bomba de calor	RXYQ16P	3	14,20	12,90
Climatizador	DAHU-06	1	5,20	5,20
Climatizador	DAHU-08	1	7,00	7,00

Equipo	Denominación	Cantidad	Consumo Total Verano (kW)	Consumo Total Invierno (kW)	Consumo Total Anual (kW)
Ud. Tratamiento aire	ERQ250AW	1	5.335,2	5.274,4	10.609,6
Ud. Tratamiento aire	ERQ200AW	2	3.549,2	3.876	14.850,4
Bomba de calor	RXYQ10P	1	5.639,2	5.852	11.491,2
Bomba de calor	RXYQ14P	1	9.424	8.588	18.012
Bomba de calor	RXYQ16P	3	10.792	9.804	61.788
Climatizador	DAHU-06	1	3.952	3.952	7.904
Climatizador	DAHU-08	1	5.320	5.320	10.640

Lo que hace un consumo anual de 135.295 kW por parte de los equipos exteriores.

Consumo Equipos Interiores

Equipo	Denominación	Cantidad	Consumo Total Verano (kW)	Consumo Total Invierno (kW)
Casset VRV	FXFQ20P9	1	0,053	0,045
Casset VRV	FXFQ25 P9	2	0,053	0,045
Casset VRV	FXFQ32 P9	2	0,053	0,045
Casset VRV	FXFQ50 P9	6	0,083	0,067
Casset VRV	FXFQ63 P9	3	0,095	0,114
Casset VRV	FXFQ100 P9	1	0,173	0,176
Casset VRV	FXFQ125 P9	10	0,258	0,246

EQUIPOS INTERIORES					
Equipo	Denominación	Cantidad	Consumo Total Verano (kW)	Consumo Total Invierno (kW)	Consumo Total Anual (kW)
Casset VRV	FXFQ20P9	1	40,28	34,2	74,48
Casset VRV	FXFQ25 P9	2	40,28	34,2	148,96
Casset VRV	FXFQ32 P9	2	40,28	34,2	148,96
Casset VRV	FXFQ50 P9	6	63,08	50,92	684
Casset VRV	FXFQ63 P9	3	72,2	86,64	476,52
Casset VRV	FXFQ100 P9	1	131,48	133,76	265,24
Casset VRV	FXFQ125 P9	10	196,08	186,96	3830,4

Lo que hace un consumo anual de 5.628.56 kW por parte de los equipos interiores.

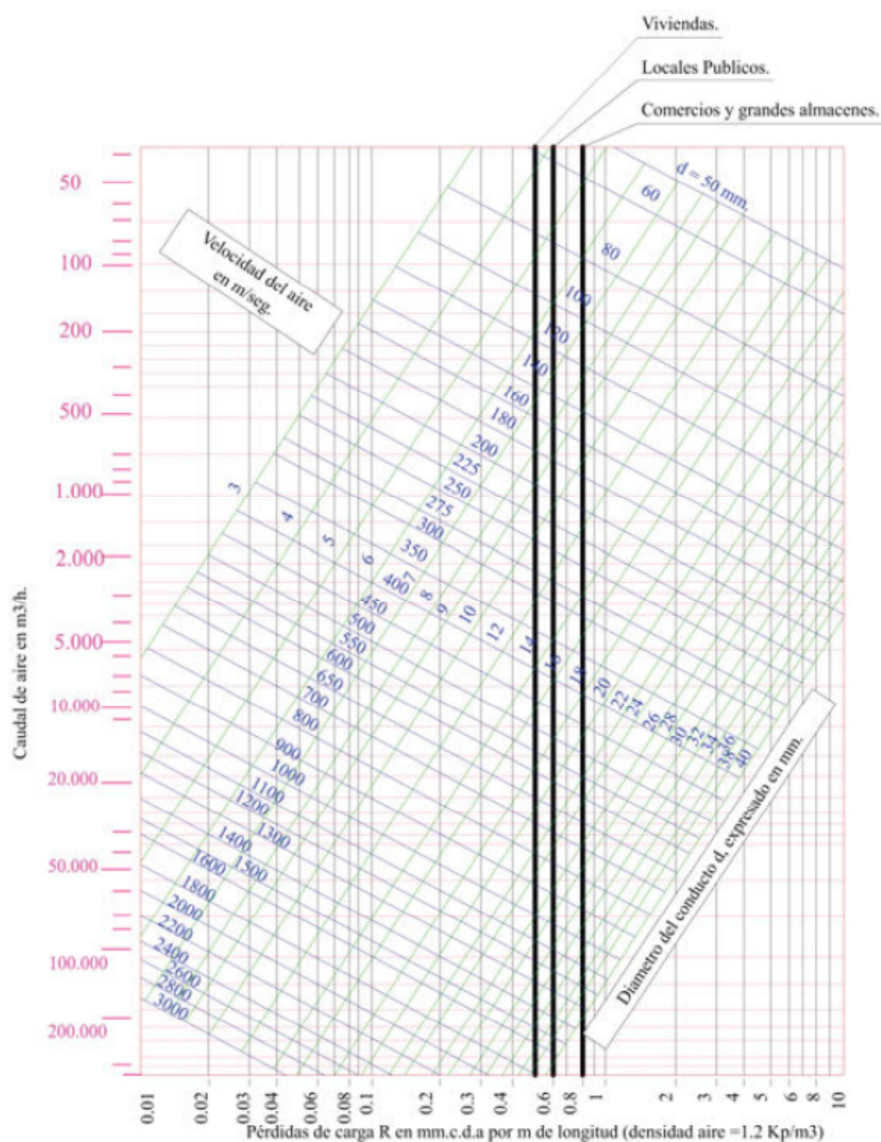
2. ANEXOS DOCUMENTALES

ANEXO 1: Tablas y gráficos para el cálculo de conductos de ventilación³

Gráfico para cálculo de conductos de aire

Presiones en un conducto con circulación de aire

Perdida de presión en los conductos de aire.
(Conducto circular de chapa)



Entrar con el caudal horizontalmente, y al cruzar la línea vertical I, II o III, hallar el diámetro (líneas inclinadas a la derecha), y la velocidad (inclinadas a la izquierda).

Tabla para pasar de conductos circulares a rectangulares

DIMENSIONES DE CONDUCTOS, ÁREA DE LA SECCIÓN, DIÁMETRO EQUIVALENTE Y TIPO DE CONDUCTO

MEDIDAS DEL CONDUCTO (mm)	150		200		250		300		350		400		450		500		550	
	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)	Sec. (mm ²)	Diámetro (mm)
250	0.036	213	0.048	240	0.06	267	0.087	333	0.119	389	0.154	445	0.196	501	0.242	546	0.292	612
300	0.042	231	0.057	272	0.074	302	0.097	352	0.126	407	0.154	470	0.196	501	0.242	546	0.292	612
350	0.048	249	0.067	292	0.088	328	0.103	361	0.139	430	0.173	490	0.216	526	0.262	546	0.316	658
400	0.055	264	0.075	308	0.094	340	0.115	384	0.144	430	0.173	490	0.216	526	0.262	546	0.316	658
450	0.061	280	0.084	328	0.106	368	0.129	407	0.156	460	0.192	524	0.236	560	0.282	546	0.342	694
500	0.067	292	0.092	343	0.111	394	0.142	427	0.168	480	0.208	524	0.252	572	0.298	546	0.362	734
550	0.072	305	0.1	358	0.128	404	0.156	447	0.184	485	0.224	530	0.268	584	0.314	546	0.388	774
600	0.078	315	0.107	371	0.133	422	0.169	465	0.198	503	0.238	541	0.282	592	0.328	546	0.402	814
650	0.082	326	0.116	384	0.149	435	0.182	482	0.214	524	0.248	563	0.292	602	0.338	546	0.422	834
700	0.088	335	0.123	396	0.158	450	0.193	498	0.229	541	0.265	582	0.309	620	0.355	546	0.442	854
750	0.093	346	0.13	409	0.168	465	0.205	514	0.244	559	0.282	602	0.32	640	0.366	546	0.462	874
800	0.099	356	0.137	419	0.175	478	0.218	529	0.26	576	0.291	624	0.333	66	0.381	546	0.482	894
850	0.105	366	0.146	432	0.185	490	0.23	544	0.274	582	0.318	637	0.36	678	0.404	546	0.502	934
900	0.109	374	0.153	442	0.196	504	0.242	558	0.288	607	0.336	656	0.378	696	0.424	546	0.522	954
950	0.113	383	0.16	452	0.206	516	0.254	572	0.303	622	0.352	671	0.398	714	0.448	546	0.542	974
1000	0.118	389	0.167	463	0.216	526	0.267	585	0.318	637	0.368	686	0.418	732	0.468	546	0.562	994
1050	0.123	396	0.172	470	0.225	538	0.278	595	0.33	650	0.384	701	0.436	747	0.487	546	0.582	1014
1100	0.128	404	0.178	480	0.233	548	0.288	607	0.343	662	0.402	716	0.453	760	0.513	546	0.602	1054
1150	0.132	412	0.186	488	0.242	556	0.295	618	0.359	676	0.416	729	0.472	777	0.534	546	0.622	1074
1200	0.137	419	0.193	498	0.25	567	0.31	630	0.373	691	0.43	742	0.491	793	0.553	546	0.642	1094
1250	0.14	426	0.196	505	0.26	577	0.32	641	0.384	701	0.446	757	0.51	808	0.573	546	0.662	1114
1300	0.145	432	0.205	514	0.27	587	0.33	651	0.398	714	0.463	770	0.533	824	0.594	546	0.682	1134
1350	0.15	439	0.212	521	0.278	595	0.343	664	0.41	724	0.478	782	0.546	836	0.614	546	0.702	1154
1400	0.155	446	0.218	531	0.285	605	0.354	674	0.422	734	0.492	793	0.563	849	0.636	546	0.722	1174
1450	0.16	452	0.225	538	0.296	615	0.365	684	0.434	744	0.502	806	0.58	862	0.654	546	0.742	1194
1500	0.165	459	0.233	544	0.303	622	0.376	694	0.448	756	0.513	819	0.602	876	0.673	546	0.762	1214
1550	0.17	466	0.244	559	0.32	640	0.382	708	0.452	768	0.518	831	0.616	892	0.687	546	0.782	1234
1600	0.175	473	0.25	567	0.33	650	0.39	718	0.463	778	0.528	841	0.628	902	0.699	546	0.802	1254
1650	0.18	480	0.258	574	0.34	660	0.4	728	0.474	788	0.538	851	0.64	912	0.711	546	0.822	1274
1700	0.185	487	0.265	581	0.35	670	0.41	738	0.485	798	0.548	861	0.652	922	0.723	546	0.842	1294
1750	0.19	494	0.272	588	0.36	680	0.42	748	0.496	808	0.558	871	0.664	932	0.735	546	0.862	1314
1800	0.195	501	0.28	595	0.37	690	0.43	758	0.507	818	0.568	881	0.676	942	0.747	546	0.882	1334
1850	0.2	508	0.288	602	0.38	700	0.44	768	0.518	828	0.578	891	0.688	952	0.759	546	0.902	1354
1900	0.205	515	0.295	609	0.39	710	0.45	778	0.529	838	0.588	901	0.7	962	0.771	546	0.922	1374
1950	0.21	522	0.302	616	0.4	720	0.46	788	0.54	848	0.598	911	0.712	972	0.783	546	0.942	1394
2000	0.215	529	0.31	623	0.41	730	0.47	798	0.55	858	0.608	921	0.724	982	0.795	546	0.962	1414
2050	0.22	536	0.318	630	0.42	740	0.48	808	0.56	868	0.618	931	0.736	992	0.807	546	0.982	1434
2100	0.225	543	0.325	637	0.43	750	0.49	818	0.57	878	0.628	941	0.748	1002	0.819	546	1.002	1454
2150	0.23	550	0.332	644	0.44	760	0.5	828	0.58	888	0.638	951	0.76	1012	0.831	546	1.022	1474
2200	0.235	557	0.34	651	0.45	770	0.51	838	0.59	898	0.648	961	0.772	1022	0.843	546	1.042	1494
2250	0.24	564	0.348	658	0.46	780	0.52	848	0.6	908	0.658	971	0.784	1032	0.855	546	1.062	1514
2300	0.245	571	0.355	665	0.47	790	0.53	858	0.61	918	0.668	981	0.796	1042	0.867	546	1.082	1534
2350	0.25	578	0.362	672	0.48	800	0.54	868	0.62	928	0.678	991	0.808	1052	0.879	546	1.102	1554
2400	0.255	585	0.37	679	0.49	810	0.55	878	0.63	938	0.688	1001	0.82	1062	0.891	546	1.122	1574
2450	0.26	592	0.378	686	0.5	820	0.56	888	0.64	948	0.698	1011	0.832	1072	0.903	546	1.142	1594
2500	0.265	599	0.385	693	0.51	830	0.57	898	0.65	958	0.708	1021	0.844	1082	0.915	546	1.162	1614
2550	0.27	606	0.392	700	0.52	840	0.58	908	0.66	968	0.718	1031	0.856	1092	0.927	546	1.182	1634
2600	0.275	613	0.4	707	0.53	850	0.59	918	0.67	978	0.728	1041	0.868	1102	0.939	546	1.202	1654
2650	0.28	620	0.408	714	0.54	860	0.6	928	0.68	988	0.738	1051	0.88	1112	0.951	546	1.222	1674
2700	0.285	627	0.415	721	0.55	870	0.61	938	0.69	998	0.748	1061	0.892	1122	0.963	546	1.242	1694
2750	0.29	634	0.422	728	0.56	880	0.62	948	0.7	1008	0.758	1071	0.904	1132	0.975	546	1.262	1714
2800	0.295	641	0.43	735	0.57	890	0.63	958	0.71	1018	0.768	1081	0.916	1142	0.987	546	1.282	1734
2850	0.3	648	0.438	742	0.58	900	0.64	968	0.72	1028	0.778	1091	0.928	1152	0.999	546	1.302	1754
2900	0.305	655	0.445	749	0.59	910	0.65	978	0.73	1038	0.788	1101	0.94	1162	1.011	546	1.322	1774
2950	0.31	662	0.452	756	0.6	920	0.66	988	0.74	1048	0.798	1111	0.952	1172	1.023	546	1.342	1794
3000	0.315	669	0.46	763	0.61	930	0.67	998	0.75	1058	0.808	1121	0.964	1182	1.035	546	1.362	1814
3050	0.32	676	0.468	770	0.62	940	0.68	1008	0.76	1068	0.818	1131	0.976	1192	1.047	546	1.382	1834
3100	0.325	683	0.475	777	0.63	950	0.69	1018	0.77	1078	0.828	1141	0.988	1202	1.059	546	1.402	1854
3150	0.33	690	0.482	784	0.64	960	0.7	1028	0.78	1088	0.838	1151	0.99	1212	1.071	546	1.422	1874
3200	0.335	697	0.49	791	0.65	970	0.71	1038	0.79	1098	0.848	1161	1.002	1222	1.083	546	1.442	1894
3250	0.34	704	0.498	798	0.66	980	0.72	1048	0.8	1108	0.858	1171	1.014	1232	1.095	546	1.462	1914
3300	0.345	711	0.505	805	0.67	990	0.73	1058	0.81	1118	0.868	1181	1.026	1242	1.107	546	1.482	1934
3350	0.35	718	0.512	812	0.68	1000	0.74	1068	0.82	1128	0.878	1191	1.038	1252	1.119	546	1.502	1954
3400	0.355	725	0.52	819	0.69	1010	0.75	1078	0.83	1138	0.888	1201	1.05	1262	1.131	546	1.522	1974
3450	0.36	732	0.528	826	0.7	1020	0.76	1088	0.84	1148	0.898	1211	1.062	1272	1.143	546	1.542	1994
3500	0.365	739	0.535	833	0.													

MEDIDAS DEL CONDUCTO	1050		1100		1150		1200		1250		1300		1350		1400		1450	
	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)
1050	1.065	1.105																
1100	1.109	1.150																
1150	1.155	1.215																
1200	1.2	1.240	1.265	1.325	1.32	1.362	1.395	1.436										
1250	1.248	1.285	1.322	1.380	1.378	1.427	1.452	1.503	1.509	1.569								
1300	1.302	1.340	1.368	1.425	1.432	1.482	1.497	1.591	1.57	1.678	1.520	1.644						
1350	1.349	1.376	1.42	1.450	1.486	1.528	1.55	1.613	1.625	1.643	1.69	1.699	1.773	1.508				
1400	1.395	1.439	1.468	1.525	1.542	1.603	1.605	1.635	1.68	1.698	1.745	1.695	1.87	1.523	1.894	1.555		
1450	1.45	1.503	1.525	1.580	1.588	1.626	1.66	1.690	1.735	1.695	1.81	1.723	1.885	1.555	1.988	1.582	2.03	1612
1500	1.455	1.588	1.57	1.618	1.645	1.673	1.718	1.685	1.8	1.579	1.875	1.550	1.943	1.579	2.014	1.608	2.075	1634
1600	1.597	1.632	1.67	1.667	1.755	1.689	1.808	1.531	1.912	1.685	1.995	1.595	2.07	1.630	2.145	1.658	2.028	1698
1700	1.69	1.673	1.782	1.511	1.855	1.545	1.95	1.578	2.025	1.689	2.115	1.645	2.195	1.679	2.28	1.709	2.255	1.725
1800	1.792	1.515	1.875	1.552	1.975	1.587	2.05	1.621	2.135	1.655	2.235	1.692	2.275	1.723	2.41	1.756	2.505	1.780
1900	1.885	1.555	1.975	1.592	2.07	1.629	2.16	1.668	2.265	1.702	2.355	1.738	2.44	1.760	2.54	1.802	2.67	1.850
2000	1.975	1.592	2.07	1.630	2.17	1.668	2.27	1.708	2.374	1.745	2.425	1.782	2.485	1.825	2.66	1.848	2.78	1.886
2100	2.07	1.629	2.17	1.670	2.28	1.708	2.385	1.748	2.485	1.785	2.595	1.825	2.68	1.900	2.79	1.882	2.91	1.932
2200	2.15	1.660	2.26	1.702	2.375	1.745	2.485	1.785	2.595	1.825	2.715	1.863	2.825	1.944	2.98	1.938	3.02	1970
2300	2.245	1.698	2.365	1.740	2.475	1.782	2.595	1.825	2.705	1.862	2.815	1.900	2.95	1.980	3.055	1.978	3.155	2010
2400	2.33	1.727	2.47	1.778	2.55	1.825	2.715	1.865	2.79	1.892	2.935	1.940	3.065	1.988	3.13	2.002	3.295	2050
2500	2.405	1.755	2.505	1.790	2.675	1.850	2.79	1.891	2.915	1.935	3.02	1.968	3.12	2.055	3.28	2.050	3.38	2095
2600	2.505	1.790	2.625	1.832	2.775	1.878	2.873	1.916	3.02	1.968	3.145	2.008	3.305	2.085	3.425	2.085	3.555	2135
2700	2.59	1.821	2.725	1.870	2.873	1.900	2.985	1.955	3.075	1.982	3.26	2.045	3.38	2.120	3.555	2.132	3.675	2172
2800	2.695	1.859	2.79	1.892	2.95	1.942	3.06	1.982	3.225	2.038	3.48	2.085	3.53	2.120	3.625	2.170	3.775	2195
2900	2.775	1.885	2.955	1.945	3.02	1.968	3.145	2.008	3.375	2.060	3.505	2.120	3.68	2.200	3.79	2.200	3.92	2240
3000	2.835	1.905	3.07	1.968	3.105	1.992	3.31	2.055	3.455	2.105	3.635	2.155	3.775	2.275	3.87	2.225	4.025	2270
3100	2.91	1.930	3.105	1.993	3.175	2.027	3.37	2.075	3.555	2.125	3.755	2.188	3.835	2.275	4	2.265	4.12	2295
3200	2.97	1.952	3.14	2.005	3.245	2.070	3.465	2.110	3.62	2.144	3.825	2.270	3.965	2.250	4.17	2.295	4.23	2350
3300	3.055	1.980	3.22	2.030	3.305	2.090	3.58	2.140	3.755	2.190	3.935	2.248	4.075	2.285	4.24	2.332	4.43	2385
3400	3.14	2.008	3.285	2.050	3.37	2.120	3.665	2.165	3.85	2.229	4.05	2.275	4.14	2.305	4.375	2.320	4.58	2425
3500	3.25	2.045	3.415	2.090	3.58	2.145	3.74	2.190	3.915	2.235	4.14	2.305	4.29	2.345	4.49	2.395	4.64	2443
3600	3.355	2.080	3.49	2.115	3.695	2.175	3.82	2.210	4.07	2.285	4.22	2.325	4.42	2.375	4.58	2.425	4.76	2470

MEDIDAS DEL CONDUCTO	1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300	
	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)	Sec. (mm)	Diámetro (mm)
1050																		
1100																		
1150																		
1200																		
1250																		
1300																		
1350																		
1400																		
1450																		
1500	2.17	1670																
1600	2.31	1720	2.47	1780														
1700	2.45	1770	2.62	1833	2.79	1890												
1800	2.59	1823	2.76	1883	2.94	1941	3.12	2005										
1900	2.73	1872	2.92	1934	3.09	1992	3.3	2057	3.48	2115								
2000	2.87	1913	3.07	1985	3.25	2043	3.45	2105	3.66	2166	3.85	2222						
2100	3.01	1960	3.27	2046	3.42	2094	3.62	2156	3.82	2215	4.04	2275	4.25	2332				
2200	3.14	2008	3.35	2073	3.57	2136	3.83	2207	4.02	2265	4.22	2325	4.43	2385	4.67	2445		
2300	3.29	2055	3.5	2115	3.73	2185	3.96	2255	4.18	2335	4.41	2388	4.63	2435	4.87	2495	5.1	2552
2400	3.42	2100	3.68	2170	3.93	2240	4.12	2300	4.33	2380	4.56	2430	4.75	2483	5.1	2554	5.34	2615
2500	3.55	2138	3.81	2210	4.08	2292	4.38	2370	4.64	2440	4.88	2495	5.10	2540	5.24	2605	5.56	2670
2600	3.72	2185	3.96	2250	4.27	2335	4.48	2385	4.76	2500	4.96	2525	5.29	2605	5.49	2655	5.75	2735
2700	3.85	2225	4.08	2285	4.53	2355	4.63	2435	4.89	2505	5.14	2555	5.41	2630	5.64	2685	5.98	2770
2800	3.97	2265	4.18	2315	4.57	2405	4.78	2470	5.02	2530	5.3	2605	5.44	2640	5.88	2750	6.21	2805
2900	4.07	2295	4.4	2375	4.73	2455	4.98	2520	5.27	2595	5.56	2665	5.85	2735	6.12	2800	6.4	2890
3000	4.2	2320	4.59	2425	4.78	2475	5.16	2570	5.44	2640	5.76	2715	6.05	2785	6.37	2855	6.66	2920
3100	4.36	2368	4.8	2477	4.97	2515	5.24	2590	5.56	2695	5.88	2740	6.12	2800	6.4	2862	6.77	2945
3200	4.4	2372	4.74	2464	5.12	2555	5.42	2635	5.71	2703	6.05	2780	6.3	2830	6.68	2930	7.05	3000
3300	4.58	2422	4.9	2490	5.2	2575	5.56	2665	5.93	2754	6.32	2838	6.64	2905	6.9	2980	7.26	3046
3400	4.64	2440	5.07	2536	5.44	2640	5.75	2710	6.08	2786	6.44	2852	6.74	2935	7.08	3010	7.53	3105
3500	4.84	2480	5.14	256	5.57	2675	5.89	2745	6.26	2830	6.59	2880	6.98	2990	7.32	3055	7.64	3130
3600	5.01	2530	5.34	2675	5.65	2862	5.97	2886	6.39	2888	6.77	2928	7.21	3035	7.5	3100	7.87	3175

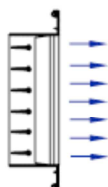
Longitudes en metros a sumar por cada codo, según su tamaño:

METROS LINEALES EQUIVALENTES DE CONDUCTO RECTO																
codos		conducto o cota h, en milímetros														
		75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
	$r = d$	1,3	1,7	2,5	3,4	4,3	5,1	6	6,8	7,6	8,5	10	12	14	15	17
	$r = 1,5 d$	0,9	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	7,2	8,4	9,6	11	12
	$r = 2 d$	0,7	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10
	$\frac{1}{h} = 0,25$															
	$r = 0,5 h$	1,9	2,5	3,7	5	6,3	7,5	8,8	10	11	13	15	18	20	21	25
	$r = h$	0,5	0,7	1	1,4	1,7	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	4,2	4,8	5,6	6,3	7
	$r = 1,5 h$	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
	$\frac{1}{h} = 0,5$															
	$r = 0,5 h$	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40
	$r = h$	0,6	0,8	1,4	1,8	2,2	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9
	$r = 1,5 h$	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
	$\frac{1}{h} = 1$															
	$r = 0,5 h$	3,7	5	7,5	10	13	15	18	20	23	25	30	35	40	45	50
	$r = h$	0,8	1	1,6	2,2	2,7	3,3	3,9	4,4	5	5,5	6,6	7,7	8,8	10	11
	$r = 1,5 h$	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1,4	1,6	1,8	2	2,3	2,7	3,2	3,6	4	4,5
	$\frac{1}{h} = 4$															
	$r = 0,5 h$	5	6,5	10	13	16	20	23	26	30	33	39	46	52	59	65
	$r = h$	1,3	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6	6,8	7,7	8,5	10	12	14	15	17
	$r = 1,5 h$	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3	3,6	4,2	4,8	5,5	6
cambios de sección		conducto o cota h, en milímetros														
		75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
	$\alpha = 90^\circ$	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,6	3,2	3,7	4,3	4,8
	$\alpha = 45^\circ$	0,13	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2
	$\alpha = 30^\circ$	0,06	0,09	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,6
	$a/b = 1,1$	0,3	0,4	0,8	1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	5,4	6,1	7	8
	$a/b = 1,4$	1	1,5	2,5	3,6	4,6	5,9	7,1	8,2	9,7	11	14	17	19	22	25
	$a/b = 2$	1,4	2	3,5	5	6,3	8,2	9,9	12	13,5	15	19	23	27	31	34,3
	$\frac{a/b}{a/b - 1}$															
	$a/b = 1,2$	0,3	0,4	0,8	1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	5,4	6,1	7	8
	$a/b = 1,5$	1	1,5	2,5	3,6	4,6	5,9	7,1	8,2	9,7	11	14	17	19	22	25
	$\alpha = 30^\circ$	1,8	2,6	4,5	6,2	8,2	11	13	15	17,2	20	24	29	35	39	44
	$a/b = 1,2$	0,3	0,4	0,7	1	1,4	1,7	2	2,4	2,8	3,2	4	4,8	5,6	6,2	7,2
	$a/b = 1,5$	0,8	1,1	1,9	2,8	3,7	4,6	5,5	6,5	7,6	8,6	11	13	15	17	19
	$a/b = 2$	1,4	2	3,5	5	6,3	8,2	9,9	12	13,5	15	19	23	27	31	34,3
	$\frac{a/b}{a/b - 1}$															
	$a/b = 1,2$	0,16	0,23	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2	2,7	3,1	3,5	4
	$\alpha = 10^\circ$	0,4	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,6	5,7	7	8,2	9,2	10,4
	$a/b = 2$	0,75	1,1	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3	6,2	7,2	8,2	10	12	14	16	18,5

ANEXO 2: Tablas y gráficos para el cálculo de rejillas

MADEL®**CTM**SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m².

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	0,008	0,012	0,015	0,018	0,022	0,025	0,028	0,031	0,037	0,044	0,051	0,057	0,063
150	0,013	0,019	0,024	0,029	0,034	0,037	0,044	0,049	0,060	0,070	0,080	0,090	0,101
200	0,018	0,026	0,033	0,040	0,047	0,054	0,061	0,068	0,082	0,096	0,110	0,124	0,138
250	0,024	0,033	0,042	0,051	0,059	0,066	0,077	0,086	0,104	0,122	0,140	0,159	0,175
300	0,029	0,040	0,050	0,062	0,072	0,083	0,094	0,105	0,126	0,148	0,169	0,191	0,213
350	0,034	0,047	0,059	0,072	0,085	0,098	0,110	0,123	0,148	0,174	0,199	0,225	0,250
400	0,039	0,054	0,068	0,083	0,098	0,112	0,127	0,142	0,171	0,200	0,229	0,258	0,287
450	0,044	0,061	0,077	0,094	0,110	0,127	0,143	0,160	0,193	0,226	0,259	0,292	0,325
500	0,049	0,068	0,086	0,105	0,123	0,142	0,160	0,178	0,215	0,252	0,289	0,325	0,362
600	0,059	0,082	0,104	0,126	0,149	0,171	0,193	0,215	0,259	0,304	0,348	0,393	0,438



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	3,5

Determinación del caudal de aire.
Midiendo V_f en diferentes puntos
de la rejilla hallamos V_{fmed} .

$$Q \text{ (l/s)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 1000$$

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{fmed} \text{ (m/s)} \cdot A_{free} \text{ (m}^2\text{)} \cdot 3600$$

VALORES DE CORRECCIÓN PARA L_{wa1} .

$A_{free} \text{ m}^2$	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
$L_{wa1} \text{ (kf)}$	-10	-8	-1	-	+6	+10

Valores del diagrama referidos a
 $A_{free} = 0,1 \text{ m}^2$.

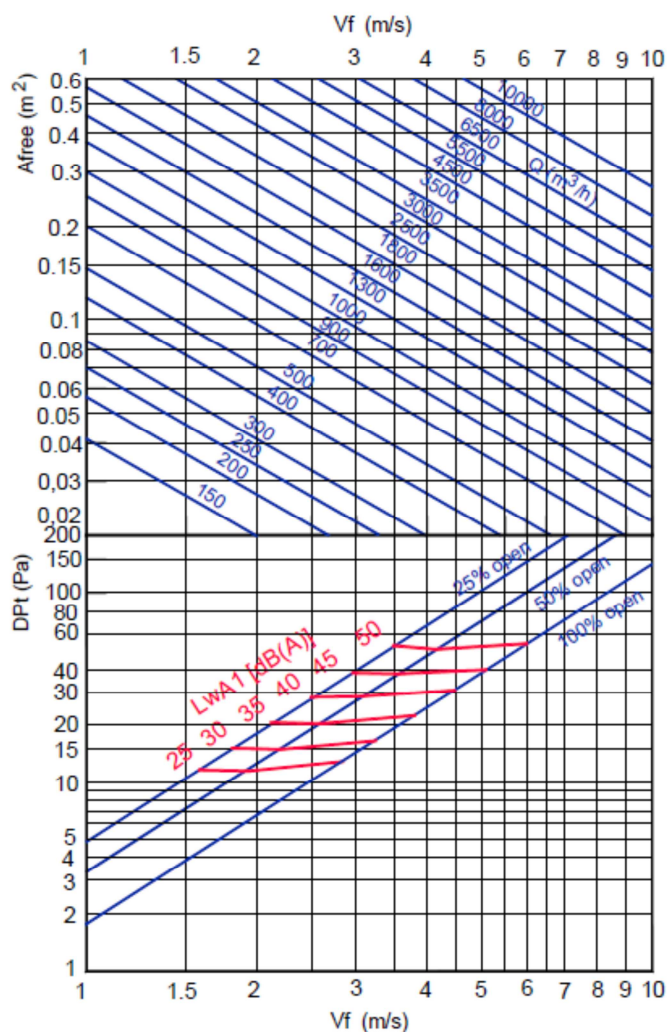
$$L_{wa} = L_{wa1} + K_f$$

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA
DIFERENTES POSICIONES DE LAS LAMAS.

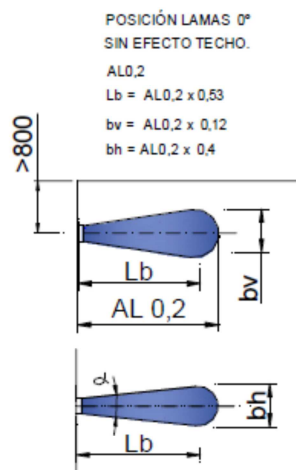
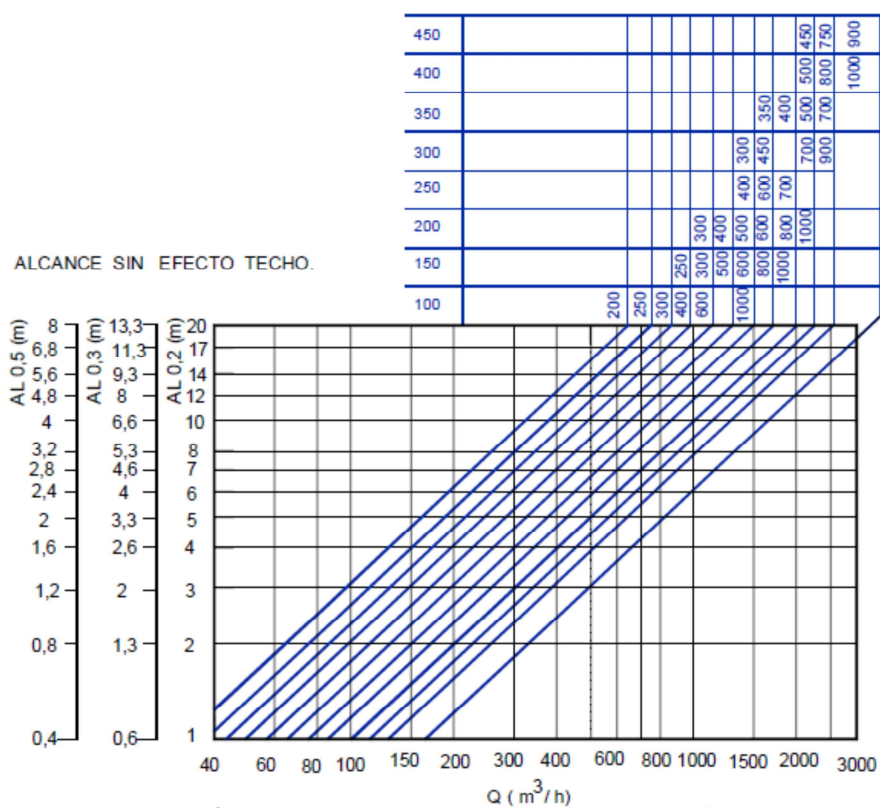
	0°	22°	45°
K_p	1	1,28	1,5

$$DPT' = Dpt \times K_p$$

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.

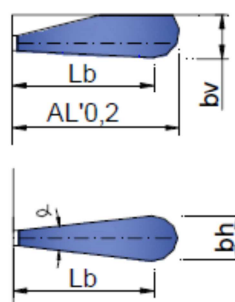


Nota: En MadelMedia Espectro por banda de octava en Hz.

MADÉL®**CTM**

POSICIÓN LAMAS 0°
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33
Lb = AL0,2 x 0,7
bv = AL0,2 x 0,106
bh = AL0,2 x 0,53



FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

AL0,2(22°) = AL0,2 x 0,8
Lb(22°) = AL0,2 x 0,53
bv(22°) = AL0,2 x 0,096
bh(22°) = AL0,2 x 0,48

AL0,2(45°) = AL0,2 x 0,5
Lb(45°) = AL0,2 x 0,33
bv(45°) = AL0,2 x 0,06
bh(45°) = AL0,2 x 0,6

FACTOR DE CORRECCIÓN PARA LA POSICIÓN DE LAS LAMAS.

AL'0,2(22°) = AL0,2 x 1,064
Lb(22°) = AL0,2 x 0,7
bv(22°) = AL0,2 x 0,08
bh(22°) = AL0,2 x 0,64

Lb(45°) = AL0,2 x 0,66
Lb(45°) = AL0,2 x 0,44
bv(45°) = AL0,2 x 0,054
bh(45°) = AL0,2 x 0,798

ANEXO 3: Catálogos de elementos de ventilación y climatización

VENTILACIÓN

TRATAMIENTO DE AIRE EXTERIOR

Industrial



CLIMATIZADORES HORIZONTALES / VERTICALES CON RECUPERADORES DE PLACAS PARA TRATAMIENTO DE TODO AIRE EXTERIOR CON BATERIA DX

MODELO DAHU HORIZONTAL		015	020	025	030	040	050	060	070	080	100	120	140	160	180
Caudal	m³/h	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	10.000	12.000	14.000	16.000	18.000
Velocidad de paso	m/s	2,39	2,45	2,43	2,39	2,49	2,49	2,45	2,49	2,51	2,49	2,50	2,49	2,46	2,55
Recuperador															
Eficiencia	%	51,7	53,7	53,7	49,8	51,0	50,2	51,8	51,3	51,7	56,2	55,3	55,5	48,4	48,1
Unidad Producción															
Modelo		ERQ100A	ERQ100A	ERQ100A	ERQ125A	ERQ200A	ERQ200A	ERQ250A	2 x ERQ140A	2 x ERQ200A	2 x ERQ200A	2 x ERQ250A	3 x ERQ200A	3 x ERQ200A	3 x ERQ250A
Valvula de expansión de refrigerante R-410A															
Modelo		EKEXV63	EKEXV80	EKEXV100	EKEXV125	EKEXV140	EKEXV200	EKEXV250	2 x EKEXV125	2 x EKEXV140	2 x EKEXV200	2 x EKEXV250	3 x EKEXV200	3 x EKEXV200	3 x EKEXV250
Potencia Frigorífica	kW	7,1	9	11,2	14	16	22,4	28	28	32	44,8	56	67,2	67,2	84
Potencia Calorífica	kW	8,0	10,0	12,5	16,0	18,0	25,0	31,5	32,0	36,0	50,0	63,0	75,0	75,0	94,5
Control-box ⁽¹⁾															
Modelo		EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB
Potencia motor ⁽²⁾															
Impulsión / retorno	kW	1,5/1,1	1,1/1,1	1,5/1,1	1,5/1,5	2,2/2,2	3/2,2	3/3	4/4	4/4	5,5/4	7,5/5,5	7,5/7,5	7,5/7,5	11/7,5

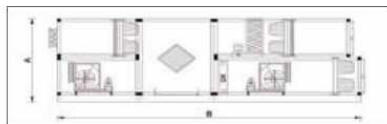
(1): Se necesita controlador externo para regulación de temperatura de impulsión (0-10V) a suministrar por terceros.

(2): Datos referidos a la unidad estándar sin opcionales.

MODELO DAHU VERTICAL	015	020	025	030	040	050	060	070	080	100	120	140	160	180	
Caudal	m³/h	1.500	2.000	2.500	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	10.000	12.000	14.000	16.000	18.000
Velocidad de paso	m/s	2,39	2,45	2,43	2,39	2,49	2,49	2,45	2,49	2,51	2,49	2,50	2,49	2,46	2,55
Recuperador															
Eficiencia	%	57,1	55,8	52,9	52,7	51,6	50,8	50,2	52,3	51,8	50,9	50,5	51,8	51,2	46,5
Unidad Exterior															
Modelo		ERQ100A	ERQ100A	ERQ100A	ERQ125A	ERQ200A	ERQ200A	ERQ250A	2 x ERQ140A	2 x ERQ200A	2 x ERQ200A	2 x ERQ250A	3 x ERQ200A	3 x ERQ200A	3 x ERQ250A
Valvula de expansión															
Modelo		EKEXV63	EKEXV80	EKEXV100	EKEXV125	EKEXV140	EKEXV200	EKEXV250	2 x EKEXV125	2 x EKEXV140	2 x EKEXV200	2 x EKEXV250	3 x EKEXV200	3 x EKEXV200	3 x EKEXV250
Potencia Frigorífica	kW	7,1	9	11,2	14	16	22,4	28	28	32	44,8	56	67,2	67,2	84
Potencia Calorífica	kW	8,0	10,0	12,5	16,0	18,0	25,0	31,5	32,0	36,0	50,0	63,0	75,0	75,0	94,5
Control-box ⁽¹⁾ (caja de comunicación)															
Modelo		EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	2 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB	3 x EKEQFCB
Potencia motor ⁽²⁾															
Impulsión / retorno	kW	1,5/1,1	1,1/1,1	1,5/1,1	1,5/1,5	2,2/1,5	3/2,2	3/3	4/3	4/4	5,5/4	5,5/5,5	7,5/5,5	7,5/7,5	11/11

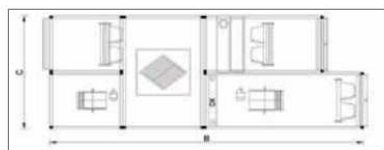
(1): Se necesita controlador externo para regulación de temperatura de impulsión (0-10V) a suministrar por terceros.

(2): Datos referidos a la unidad estándar sin opcionales.



Datos dimensionales Climatizador Vertical

DIMENSIONES (mm)	015	020	025	030	040	050	060	070	080	100	120	140	160	180
Altura A	1.300	1.400	1.660	1.660	1.700	1.800	1.900	2.000	2.300	2.400	2.500	2.900	3.000	3.100
Longitud B	4.390	4.320	4.540	4.580	4.620	4.670	4.720	4.660	4.740	4.830	4.930	5.200	5.250	5.510
Anchura C	900	950	1.000	1.150	1.250	1.350	1.450	1.500	1.550	1.650	1.800	1.850	1.900	1.950



Datos dimensionales Climatizador Horizontal

DIMENSIONES (mm)	015	020	025	030	040	050	060	070	080	100	120	140	160	180
Altura A	700	750	880	880	900	950	1.000	1.050	1.200	1.250	1.300	1.500	1.550	1.600
Longitud B	4.220	4.340	4.480	4.480	4.620	4.760	4.980	4.610	4.690	5.160	5.160	5.410	5.640	5.790
Anchura C	1.800	1.900	2.000	2.300	2.500	2.700	2.900	3.000	3.100	3.300	3.600	3.700	3.800	4.100

Características mecánicas homologadas de acuerdo a la normativa EN1886 y certificadas por EUROVENT:

Resistencia mecánica	Estanqueidad a -400Pa / +700Pa	Bypass filtros	Transmitancia térmica	Puente térmico
D1	L1 / L2	F9	T3	TB3

CONSIDERACIONES:

Acabado: Serie PROFESSIONAL construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extralibres, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos. Serie con CERTIFICACION EUROVENT.

Condiciones exteriores: 40°CBS / -5°CBS (Frio / Calor).
Presión disponible: considerada: Impulsión: 300 Pa y Retorno: 250 Pa. Posibilidad de especificar otros valores.

1º nivel de filtrado (impulsión y retorno): G4 + F6
2º nivel de filtrado (impulsión): F8. Posibilidad de F7 y F9 sin variación de precio.

Incluidas conexiones flexibles: En las tomas para impulsión y retorno de aire.

NOTAS:

- Consultar otras selecciones con el Dpto. Técnico.
- Para climatizadores con sistema de agua ver pág. 244.
- El climatizador se suministrará por módulos para ensamble en obra y no incluye ningún elemento de regulación.
- En los recuperadores de placas se incluye el humidador adiabático en retorno.

NOMENCLATURA:

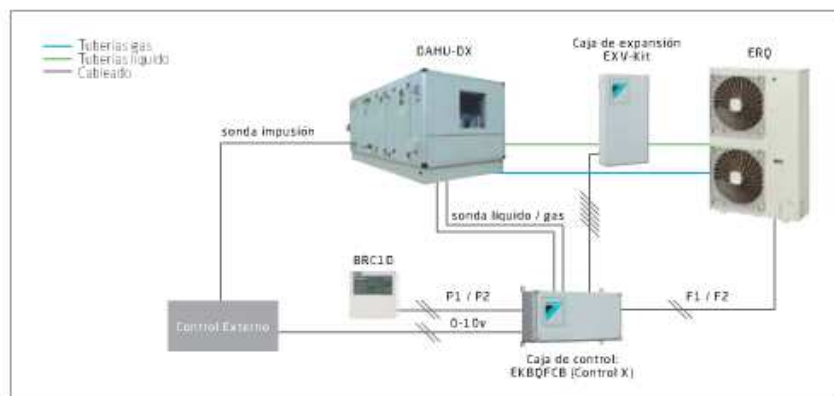
DAHU	OSO	P	A	3	B	E	V	O
Climatizador								
Tamaño								
Recuperador								
P - Placas								
Free-cooling								
A - Sin freecooling								
F - Con freecooling								
Batería								
3 - Con batería de expansión directa								
Filtro final								
7 - F7								
8 - F8								
9 - F9								
Ejecución								
I - Interior								
E - Exterior								
Tipología								
V - Vertical								
H - Horizontal								
Silenciadores								
0 - Sin silenciadores								
5 - Silenciador en impulsión								
0 - Silenciador en impulsión y retorno								

DAHU-DX + ERQ + EKEXV + EKEQFCB + BRC1D52

Consultar

UNIDADES EXTERIORES SKY AIR PARA TRATAMIENTO DE TODO AIRE EXTERIOR BOMBA DE CALOR

UNIDADES EXTERIORES			ERQ100A	ERQ125A	ERQ140A	ERQ200A	ERQ250A
Dimensiones	Alto	mm	1.345	1.345	1.345	1.680	1.680
	Ancho	mm	900	900	900	930	930
	Fondo	mm	320	320	320	765	765
Peso		Kg	120,0	120,0	120,0	187,0	240,0
Presión sonora nominal	Refrig./Calef.	dBA	50 / 52	51 / 53	53 / 55	57 / -	58 / -
Tipo de compresor			SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A



KIT DE CONEXIÓN DE CLIMATIZADORES DE EXPANSIÓN DIRECTA PARA SISTEMAS VRV Y SKY AIR

KIT DE CONEXIÓN / CAJA DE CONTROL			EKEXV	EKEQFCB	EKEQDCB	EKEQMCB
Descripción			Válvula de expansión	Controlador	Controlador	Controlador
Compatible con			EKEQFCB EKEQDCB EKEQMCB	ERQ	ERQ	VRV BOMBA DE CALOR VRV RECUPERADOR DE CALOR
Tipo de control			-	impulsión / retorno	retorno	retorno
Dimensiones	Alto	mm	401	132	132	132
	Ancho	mm	215	400	400	400
	Fondo	mm	78	200	200	200
Peso		Kg	2,9	3,8	3,8	3,8
Conexiones de tubería	Líquido	mm	9,52	-	-	-
Rango de funcionamiento	Mínimo	°CBS	-5,0	-	-	-
	Máximo		46,0	-	-	-
Alimentación eléctrica	Tipo	n	-	Monofásica + tierra	Monofásica + tierra	Monofásica + tierra

1. Una nueva solución de tratamiento de aire exterior en climatizadores con baterías de expansión directa para conexión a sistemas Sky Air (ERQ) y VRV.

2. Posibilidad de recuperación de calor en sistemas VRV III Heat Recovery.

3. Amplio rango de potencias basado en un sistema modular de baterías.

4. Integrable en el sistema de control centralizado Daikin y/o BMS del edificio.

5. Control en impulsión o retorno.

DAIKIN RENUEVA EL AIRE AL 100 %

Los sistemas de ventilación de Daikin purifican y renuevan el aire interior en un 100%. El resultado inmediato es una agradable sensación de confort en un entorno más puro.

1. **Calidad del aire interior.** Los equipos Daikin permiten mantener una calidad del aire interior ya que garantizan la extracción y expulsión del aire viciado, atemperándolo al aire primario.

2. **Eficiencia energética.** Los sistemas de ventilación Daikin están diseñados para reducir el consumo de energía. Además, recuperan energía.

3. **Medio ambiente.** La reducción del consumo de energía desemboca en una menor emisión de CO₂ a la atmósfera.

BOMBA
DE CALOR

VRV



Unidades exteriores VRV III / Industrial

COMBINACIONES VRV III

UNIDADES EXTERIORES VRV-III CON R-410A			RXYQ20P	RXYQ22P	RXYQ24P	RXYQ26P	RXYQ28P	RXYQ30P	RXYQ32P
Capacidad nominal ⁽¹⁾	Refrigeración Calefacción	kW	58,7 65,9	61,5 69,0	67,0 75,0	71,4 81,5	77,0 87,5	84,0 94,5	89,0 100,0
Consumo nominal ⁽²⁾	Refrigeración Calefacción	kW	15,60 16,10	17,00 17,10	19,20 18,90	18,20 19,40	20,00 21,10	22,30 23,10	27,40 24,70
EER			3,80	3,62	3,49	3,41	3,26	3,20	3,11
COP			4,18	4,04	3,97	3,94	3,83	3,81	3,83
Cantidad máx. de unid. interiores conectables			43	47	52	56	60	64	64
Índice de capacidad total de unid. interiores conectables (Mín.-Nom.-Máx.) ⁽³⁾			250 / 500 / 650	275 / 550 / 715	300 / 600 / 780	325 / 650 / 845	350 / 700 / 910	375 / 750 / 975	400 / 800 / 1.040
Alimentación eléctrica		V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V
Compresor	Tipo		SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
	Cantidad		3	4	4	4	5	5	6
	Etapas de capacidad		45 (8+12)	46 (10+12)	50 (8+16)	50 (8+18)	55 (10+18)	55 (12+18)	56 (16+16)
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")
	Gas	mm	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")	ø 34,9 (1 3/8")
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Caudal de aire	Refrig./Calef.	m³/min	367/367	381/381	392/392	410/410	424/424	435/435	472/472
Dimensiones	Alto	mm	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680
	Ancho ⁽²⁾	mm	1860	1860	1860	2170	2170	2170	2480
	Fondo	mm	765	765	765	765	765	765	765
Peso de la máquina		kg	427	480	480	511	564	564	640
Presión sonora		dB(A)	62	63	63	64	65	65	65
Nº de unidades exteriores		Modulos	2	2	2	2	2	2	2
Combinación mejor COP	RXYQ-P		8 + 12H	10 + 12H	12H + 12H	(2 x 8) + 10	8 + 8 + 12H	8 + 10 + 12H	8 + (2 x 12H)
Combinación menor superficie	RXYQ-P		8 + 12	10 + 12	12 + 12	8 + 18	10 + 18	12 + 18	14 + 18

UNIDADES EXTERIORES VRV-III CON R-410A			RXYQ34P	RXYQ36P	RXYQ38P	RXYQ40P	RXYQ42P	RXYQ44P
Capacidad nominal ⁽¹⁾	Refrigeración Calefacción	kW	95,0 106,5	100,5 112,5	105,0 119,0	111,0 126,0	116,0 132,0	120,0 138,0
Consumo nominal ⁽²⁾	Refrigeración Calefacción	kW	26,70 26,60	28,90 28,30	30,61 30,13	33,23 32,39	35,37 34,20	36,92 35,94
EER			3,09	3,02	3,43	3,34	3,28	3,25
COP			3,79	3,69	3,95	3,89	3,86	3,84
Cantidad máx. de unid. interiores conectables			64	64	64	64	64	64
Índice de capacidad total de unid. interiores conectables (Mín.-Nom.-Máx.) ⁽³⁾			425 / 850 / 1.105	450 / 900 / 1.170	475 / 950 / 1.235	500 / 1.000 / 1.300	525 / 1.050 / 1.365	550 / 1.100 / 1.430
Alimentación eléctrica		V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V	III / 380 V
Compresor	Tipo		SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
	Cantidad		6	6	6	7	7	7
	Etapas de capacidad		60 (16 + 18)	60 (18 + 18)	56 (8 + 12 + 18)	61 (8 + 16 + 16)	61 (8 + 16 + 18)	61 (8 + 18 + 18)
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")	ø 19,1 (3/4")
	Gas	mm	ø 34,9 (1 3/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")
Refrigerante			R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Caudal de aire	Refrig./Calef.	m³/min	472/472	478/478	606/606	620/620	631/631	649/649
Dimensiones	Alto	mm	1680	1680	1680	1680	1680	1680
	Ancho ⁽²⁾	mm	2840	2840	3100	3100	3100	3410
	Fondo	mm	765	765	765	765	765	765
Peso de la máquina		kg	640	648	751	804	804	835
Presión sonora		dB(A)	65	66	66	66	66	67
Nº de unidades exteriores		Modulos	2	2	3	3	3	3
Combinación mejor COP	RXYQ-P		10 + (2 x 12H)	3 x 12H	(2 x 12H) + 14	(2 x 12H) + 16	(2 x 12H) + 18	12H + (2 x 16)
Combinación menor superficie	RXYQ-P		16 + 18	2 x 18	8 + 12 + 18	10 + 12 + 18	(2 x 12) + 18	8 + (2 x 18)

RXYQ-P BOMBA DE CALOR	COMBINACIÓN DE DOS MÓDULOS DE VRV III	COMBINACIÓN DE TRES MÓDULOS DE VRV III
Accesorios de unidades exteriores R-410A	de 20 a 36 CV	de 38 a 54 CV
Selector frío/calor	KRC19-26	KRC19-26
Caja de fijación	KJB111A	KJB111A
Kit de tuberías de conexión múltiple de unidades exteriores	BHFQ22P1007	BHFQ22P1517

2 TUBOS	COLECTORES REFNET
Rango de suma de índices de unid. int.	Modelo de Colector Refnet
< 290*	KHRQ22M29H
290 ≤ x < 640*	KHRQ22M64H
< 640*	KHRQ22M75H

*Nota: Información preliminar

2 TUBOS	DERIVACIONES REFNET
1ª Derivación para unid. ext.	Rango de suma de índices de unid. int.
RXYQ5/RXYQ4-6*	< 200
RXYQ8, 10*	200 ≤ x < 290
RXYQ12-22*	200 ≤ x < 640
RXYQ24-54*	< 640

KIT DE CONEXIÓN DE TUBERÍAS

2 Tubos Serie P	BHFQ22P1007 (2 módulos)
	BHFQ22P1517 (3 módulos)



NOTA

Los módulos pueden tener múltiples posibilidades de combinación:

(1). Basado en combinación mejor COP.

(2). Basado en combinación menor superficie.

(*) Bajo ciertas condiciones, el sistema admite combinaciones con un índice de capacidad de unidades interiores por encima del 130% de la capacidad nominal de la unidad exterior. Contacte con nuestro Departamento de Ingeniería para más información.

NOTA: Capacidades nominales: refrigeración (temp. interior 27°CBS, temp. exterior 35°CBS). Calefacción (temp. interior 20°CBS, temp. exterior 7°CBS).

BOMBA
DE CALOR

VRV

MINI

VRV III / VRV III / VRV WIII

Unidades Round Flow cassette / Industrial

UNIDADES ROUND FLOW CASSETTE			FXFQ20P9	FXFQ25P9	FXFQ32P9	FXFQ40P9	FXFQ50P9
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
	Calefacción		2,5	3,2	4,0	5,0	6,3
Consumo	Refrigeración	W	53	53	53	63	83
	Calefacción		45	45	45	55	67
Dimensiones	Unidad	Al xAn xF.	mm	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840	204 x 840 x 840
Peso	Unidad		kg	20	20	20	21
Panel decorativo	Modelo			BYCQ140C	BYCQ140C	BYCQ140C	BYCQ140C
	Dimensiones	Al xAn xF.	mm	50 x 950 x 950	50 x 950 x 950	50 x 950 x 950	50 x 950 x 950
	Peso		kg	5,5	5,5	5,5	5,5
Presión sonora	Alto		dB(A)	31	31	31	33
	Bajo			28	28	28	28
Caudal de aire	Alto		m ³ /min	12,5	13,0	12,5	14,0
	Bajo			9,0	9,0	9,0	10,0
Velocidades del ventilador			n°	2	2	2	2
Refrigerante				R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")
	Gas	mm	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")

UNIDADES ROUND FLOW CASSETTE			FXFQ63P9	FXFQ80P9	FXFQ100P9	FXFQ125P9
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	7,1	9,0	11,2	14,0
	Calefacción		8,0	10,0	12,5	16,0
Consumo	Refrigeración	W	95	120	173	258
	Calefacción		114	108	176	246
Dimensiones	Unidad	Al xAn xF.	mm	204 x 840 x 840	246 x 840 x 840	288 x 840 x 840
Peso	Unidad		kg	21	24	26
Panel decorativo	Modelo			BYCQ140C	BYCQ140C	BYCQ140C
	Dimensiones	Al xAn xF.	mm	50 x 950 x 950	50 x 950 x 950	50 x 950 x 950
	Peso		kg	5,5	5,5	5,5
Presión sonora	Alto		dB(A)	34	38	41
	Bajo			29	32	33
Caudal de aire	Alto		m ³ /min	16,5	23,5	26,5
	Bajo			11,0	14,5	17,0
Velocidades del ventilador			n°	2	2	2
Refrigerante				R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
	Gas	mm	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")

PLANOS

Contenido:

1.	PLANO DE SITUACIÓN	75
2.	PLANTA GENERAL	76
3.	PLANO DE INSTALACIONES DE VENTILACIÓN	77
4.	PLANO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	78
5.	PLANO DE INSTALACIONES CUBIERTA	79

PROYECTO DE CLIMATIZACION EDIFICIO
ESCUELA DE MAGISTERIO

JAEN

GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA:

JUAN FRANCISCO FERNÁNDEZ BUENO

PROMOTOR

UNIVERSIDAD DE JAEN

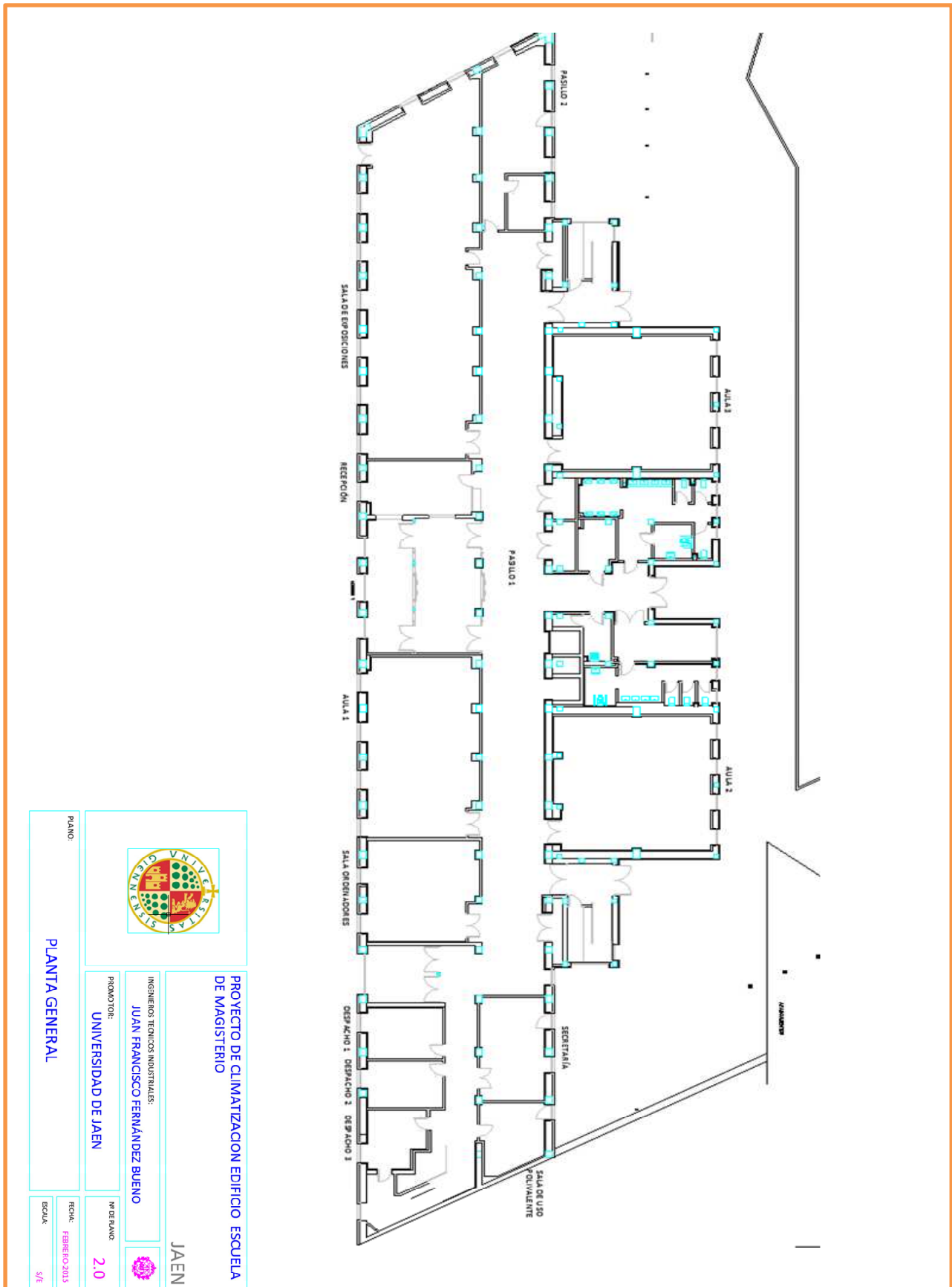
PLANO

SITUACIÓN

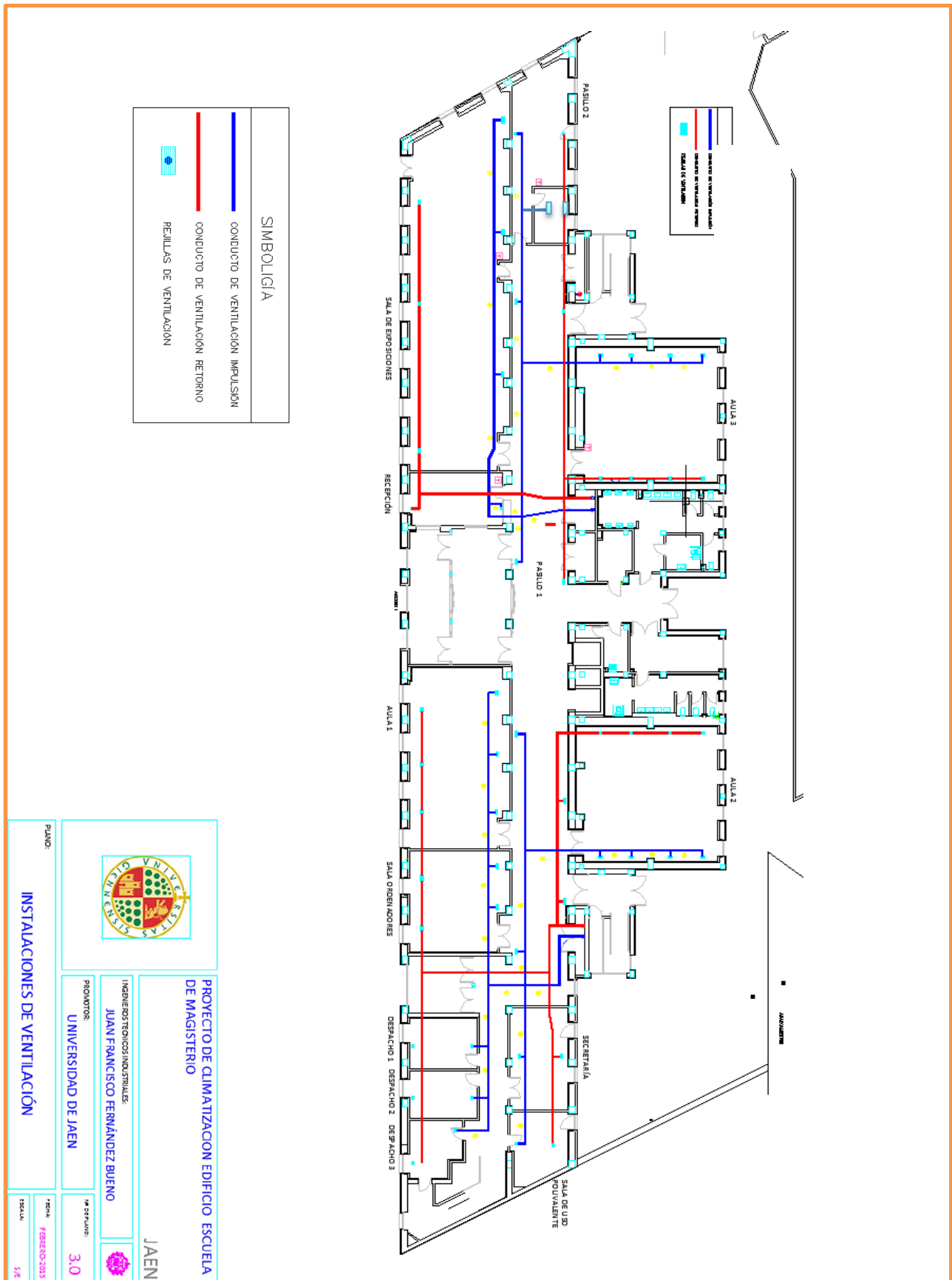
FECHA: FEBRERO-2015

ESCALA: 1/4.000

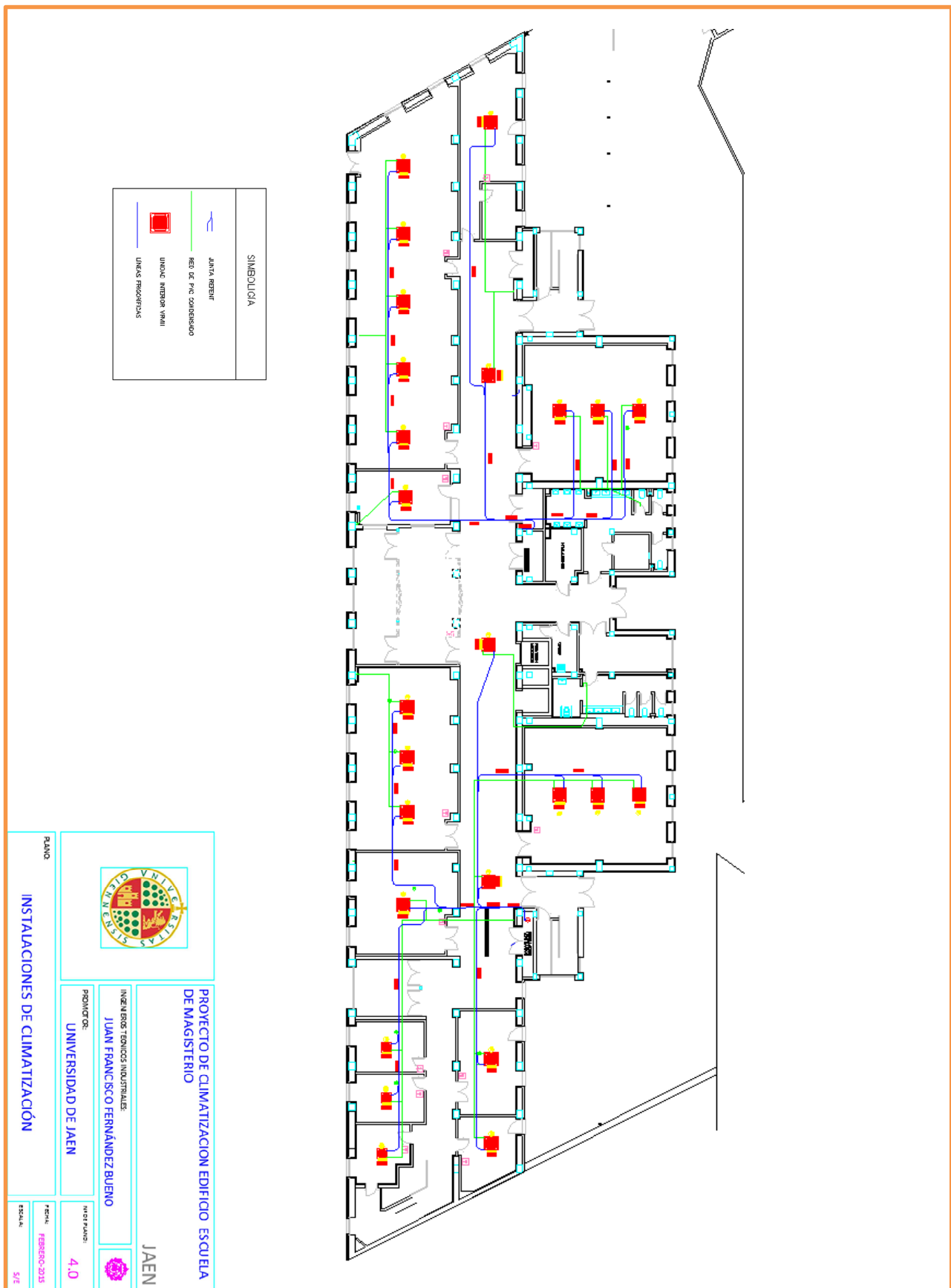
2. PLANTA GENERAL



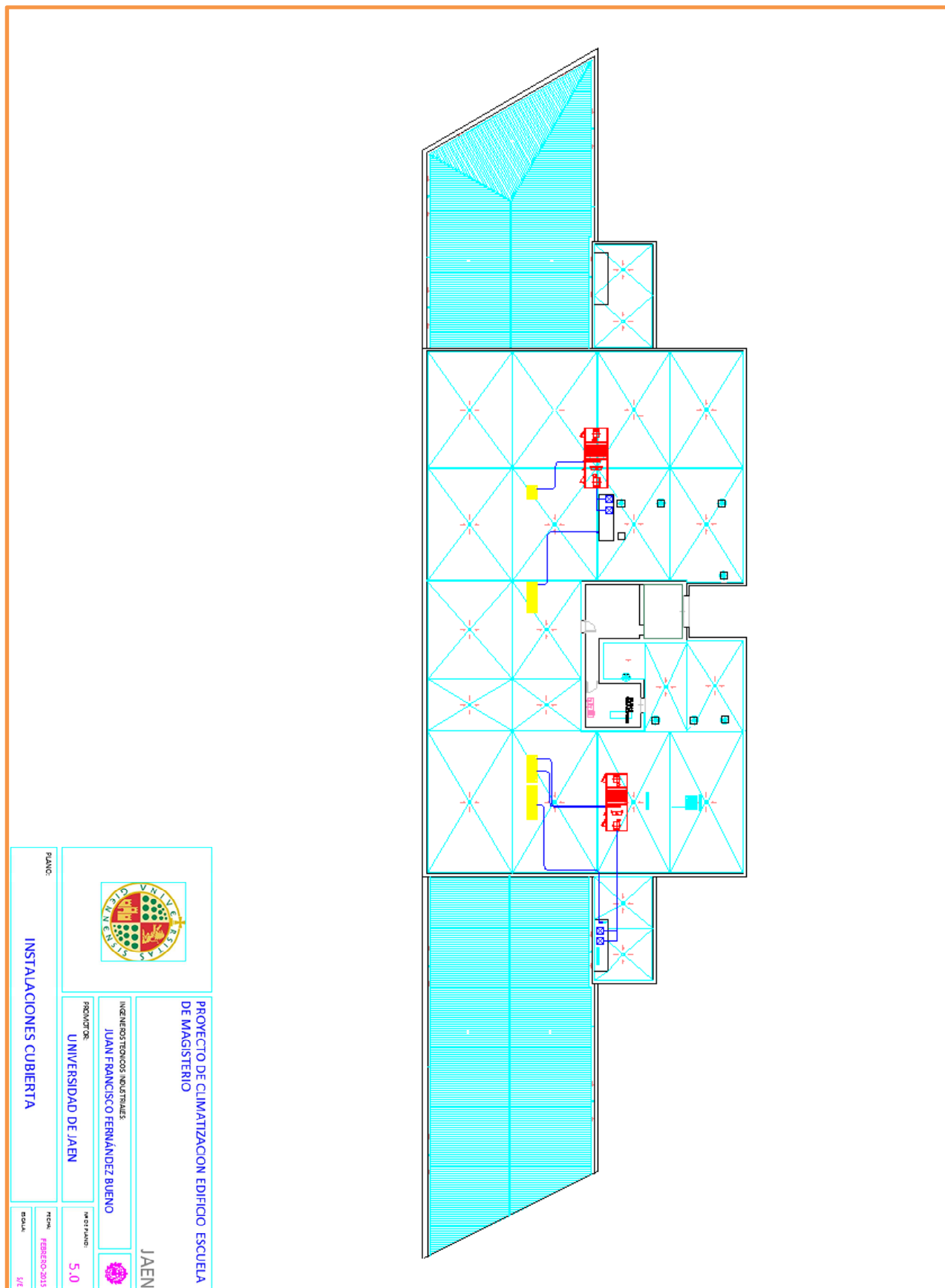
3. PLANO DE INSTALACIONES DE VENTILACIÓN



4. PLANO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN



5. PLANO DE INSTALACIONES CUBIERTA



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	MONTAJE.....	83
1.1.	Generalidades	83
1.2.	Pruebas	83
1.3.	Ajuste y equilibrado	85
1.4.	Eficiencia energética.....	87
2.	MANTENIMIENTO Y USO.	88
2.1.	Generalidades	88
2.2.	Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas.....	89
2.3.	Programa de mantenimiento preventivo	89
2.4.	Programa de gestión energética.....	91
2.5.	Instrucciones de seguridad	92
2.6.	Instrucciones de manejo y maniobra.....	93
2.7.	Instrucciones de funcionamiento.....	93
3.	INSPECCIÓN.....	95
3.1.	Generalidades	95
3.2.	Inspecciones periódicas de eficiencia energética.....	95
3.3.	Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética.....	96
4.	RECEPCIÓN.....	97

1. MONTAJE.

1.1. Generalidades

Este capítulo del Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación térmica que se proyecta.

1.2. Pruebas

Equipos:

- 1.- Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuran en este proyecto y los datos reales de funcionamiento.
- 2.- Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995.
- 3.- Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua:

No procede

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos:

- 1.- Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

- 2.- No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Pruebas de libre dilatación:

- 1.- Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.
- 2.- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

Preparación y limpieza de redes de conductos.

- 1.- La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.
- 2.- En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.
- 3.- Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

- 4.- Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Pruebas de resistencia estructural y estanquidad en conductos:

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

Pruebas de estanquidad de chimeneas:

No procede.

Pruebas finales:

- 1.- Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.
- 2.- Las pruebas de libre dilatación.

1.3. Ajuste y equilibrado

Generalidades.

- 1.- Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.
- 2.- La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

Sistemas de distribución y difusión de aire:

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

- 1.- De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
- 2.- El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.
- 3.- Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.
- 4.- Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.
- 5.- El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.
- 6.- En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.
- 7.- En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

Sistemas de distribución de agua:

No procede.

Control automático.

- 1.- Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.
- 2.- Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.
- 3.- Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.
- 4.- Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

1.4. Eficiencia energética

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen;
- b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado

para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

- c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;
- d) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;
- e) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;
- f) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;
- g) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;
- h) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

2. MANTENIMIENTO Y USO.

2.1. Generalidades

Este capítulo del Pliego de Condiciones contiene las exigencias que deben cumplir la instalación térmica que se proyecta con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el presente proyecto.

2.2. Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

- a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado 2.3 del presente Pliego de Condiciones.
- b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado 2.4. del presente Pliego de Condiciones.
- c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado 2.5. del presente Pliego de Condiciones.
- d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado 2.6. del presente Pliego de Condiciones.
- e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado 2.7. del presente Pliego de Condiciones.

2.3. Programa de mantenimiento preventivo

1.- Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el “Manual de Uso y Mantenimiento” que serán, al menos, las indicadas en la tabla 1 de este apartado para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o mayor que 70 kW. Las operaciones tendrán la siguiente periodicidad:

s: una vez cada semana

m: una vez al mes;

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año);

4a: cada 4 años.

*: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 del CTE.

2.- Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

	< 70 KW	> 70 KW
1. Limpieza de los condensadores	t	t
2. Limpieza de los evaporadores	t	t
4. Estanqueidad y nivel de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	2 t
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	m	m
23. Revisión de unidades terminales aire-aire	t	2 t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	2 t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	2 t

2.4. Programa de gestión energética

Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor:

No procede.

Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío:

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3, en la que:

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada;

3m: cada 3 meses; la primera al inicio de la temporada

1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador: Cada tres meses.
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador: Cada tres meses.
5. Temperatura y presión de evaporación: Cada tres meses.
6. Temperatura y presión de condensación: Cada tres meses.
7. Potencia eléctrica absorbida: Cada tres meses.
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima: Idem9. 9. CEE o COP instantáneo: Cada tres meses.

Instalaciones de energía solar térmica:

No procede.

Asesoramiento energético:

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.
2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

2.5. Instrucciones de seguridad

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:
 - Parada de los equipos antes de una intervención;
 - Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo;
 - Colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.;
 - Cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico;
 - Etc.

2.6. Instrucciones de manejo y maniobra

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:
 - Secuencia de arranque de bombas de circulación;
 - Limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga;
 - Utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

2.7. Instrucciones de funcionamiento

1. El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.
2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:
 - Horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
 - Orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
 - Programa de modificación del régimen de funcionamiento;

- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

3. INSPECCIÓN

3.1. Generalidades

El objeto de este capítulo del Pliego de Condiciones es establecer las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este Proyecto.

3.2. Inspecciones periódicas de eficiencia energética

Inspección de los generadores de calor:

No procede.

Inspección de los generadores de frío:

1. Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW.
2. La inspección del generador de frío comprenderá:
 - Análisis y evaluación del rendimiento.
 - Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente;
 - La inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir, y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

Inspección de la instalación térmica completa:

Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga más de 15 años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 de este RITE;
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente;
- Elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medioambiental y económica.

3.3. Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética

Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor:

No procede.

Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío:

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

Periodicidad de las inspecciones de los generadores de la instalación térmica completa:

1. La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3. se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los 15 de años de antigüedad.

2. La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada 15 años.

4. RECEPCIÓN

Los materiales y equipos que se suministren responderán fielmente a las características indicadas en el presente Pliego de Condiciones y en el resto de los Documentos de este Proyecto.

Se suministrarán al lugar de montaje en perfecto estado con su embalaje original y se almacenarán en lugar seguro y resguardado de la intemperie.

Todos los materiales y equipos serán revisados antes de su colocación y serán sometidas a las revisiones y controles que la Dirección Técnica considere oportuno.

MEDICIONES

CONTENIDO

1.	SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	100
2.	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	106
3.	SISTEMA DE CONTROL	113
4.	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS	115

1. SISTEMA DE VENTILACIÓN

CÓDIGO		DENOMINACIÓN	CANTIDAD
1.01	Ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ250AW Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ250AW de 28 kW de potencia frigorífica nominal y 31,5 KW de potencia calorífica nominal (consumo 7,42 W/ 7,7 W) y rendimiento EER 3,77 y COP 4,09. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680 x 930x765)mm. Peso 240 kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento	
		Climatizador DAHU-06	1,00
		TOTAL	1,00
1.02	Ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ200AW Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ200AW de 22,40 kW de potencia frigorífica nominal y 25 kW de potencia calorífica nominal (consumo 5.22 W/ 5.56 W) y rendimiento EER 4,29 y COP 4,50. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680 x9 30x 765) mm. Peso 187 kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	
		Climatizador DAHU-08	2,00
		TOTAL	2,00

1.03 Ud UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-06 6000 m³/h

Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU060PF38IH0, configuración horizontal, caudal 6.000 m³/h, velocidad de paso 2,45 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,8%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (AlturaxLongitudxAnchura) 1.000x4.980x2.900 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 3 / 3 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmitancia térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humectador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikin mod. ERQ250A, válvula de expansión (R410A) marca Daikin mod. EKEXV250 (potencia frigorífica / calorífica: 28 / 31,8 kW) y caja de control marca Daikin mod. EKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de regulación, producción o control.

Cubierta	1,00
TOTAL	1,00

1.04 Ud UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-08 8000 m³/h

Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU080PF38IH0, configuración horizontal, caudal 8.000 m³/h, velocidad de paso 2,51 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,7%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (AlturaxLongitudxAnchura) 1.200x4.690x3.100 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 4 / 4 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmitancia térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humectador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikin mod. 2xERQ200A, válvula de expansión (R410A) marca Daikin mod. 2xEKEXV140 (potencia frigorífica / calorífica: 32 / 36 kW) y caja de control marca Daikin mod. 2xEKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de regulación, producción o control.

Cubierta	1,00
TOTAL	1,00

1.05 Ud KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV250

Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV250, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 28 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ200-250^a, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (AlxAnxPr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg,

diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq.3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°C_{BH} hasta 46°C_{BS} de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A

Climatizador DAHU-06	1,00
TOTAL	1,00

1.06 Ud KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV140

Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV140, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 16 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ125-140-200-250A, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (AlxAnxPr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg, diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq.3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°C_{BH} hasta 46°C_{BS} de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A

Climatizador DAHU-08	2,00
TOTAL	2,00

1.07 m² CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 30 mm.

Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior de un complejo formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraftt; por el interior incorpora lámina de aluminio y kraftt; reacción al fuego M1 y clasificación F0 al índice de humos; incluso p.p. de corte, ejecución, codos, derivaciones, embocaduras, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta de aluminio y medios auxiliares, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE totalmente instalado.

Red de ventilación	213,00
Red de retorno	220,00
TOTAL	433,00

1.08	m ²	CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 50 mm.		
		Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Apta A2 "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, revestido por aluminio reforzado + kraft por el exterior y tejido NETO por el interior, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE. instalado con sistema Climaver Metal.		
			Climatizador DAHU-06	18,12
			Climatizador DAHU-08	33,36
			TOTAL	51,48
1.10	Ud	REJILLA LAMA. H. 200 x 150 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruído de 200 x150 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
			Recepción	2,00
			Despacho 1	2,00
			Despacho 2	2,00
			Despacho 3	2,00
			Sala de uso polivalente	2,00
			Secretaria	2,00
			TOTAL	12,00
1.11	Ud	REJILLA LAMA. H. 400x 250 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45º fabricada en aluminio extruído de 400 x 250 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
			Aula 3	6,00
			Aula 10	8,00
			Aula 11	8,00
			TOTAL	22,00

1.12 Ud REJILLA LAMA. H. 450 x 200+REGULACIÓN

Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 450 x 200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.

Pasillo	6,00
Sala ordenadores	2,00
TOTAL	8,00

1.13 Ud REJILLA LAMA. H. 300 x 200 + REGULACIÓN

Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 300 x 200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.

Sala de exposiciones	8,00
Pasillo 2	4,00
TOTAL	12,00

1.15 Ud CUADRO DE CONTROL Y FUERZA

Cuadro eléctrico de control y fuerza para climatizar o instalado en intemperie lacado y formado por Interruptor General, contactor general con seta de emergencia, Interruptor Diferencial trifásico, Interruptor diferencial monofasica, disyuntores para motores con contacto auxiliar. Incluso Control Daikin modelo EKEQDCB, para regulación de la expansión directa con unidades Sky-Air. Medida la unidad instalada.

Climatizador DAHU-06	1,00
Climatizador DAHU-08	1,00
TOTAL	2,00

2. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

CODIGO	DENOMINACION	CANTIDAD
2.01 Ud	UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN RXYQ40P	
	Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marca DAIKIN, modelo RXYQ40P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (Al x An x Pr) 1.680 x 3.100 x 765 mm, peso 804 kg, y alimentación trifásica 3x400V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/4" y Gas 1 5/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 111.000 / 116.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 33.230 / 32.390 W, y nivel sonoro en refrigeración 66 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en	

refrigeración nominal 37.200 m³/h, con dirección de descarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

Cubierta	1,00
TOTAL	1,00

2.02 Ud UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN RXYQ44P

Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marca DAIKIN, modelo REYQ44P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (Al x An x Pr) 1.680 x 3.410 x 765 mm, peso 835 kg, y alimentación trifásica 3x380V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/4" y Gas 1 5/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 120.000 / 138.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 36.920 / 35.940 W, y nivel sonoro en refrigeración 67 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la

longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en refrigeración nominal 38.940 m³/h, con dirección de descarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

Cubierta	1,00
TOTAL	1,00

2.03 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ20P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ20P9 de 2,2 kW de potencia frigorífica nominal y 2,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840) mm. Peso (20) kg. Alimentación 220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: Ø 6,4 (1/4") , Gas: Ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Despacho 3	1,00
TOTAL	1,00

2.04 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ25P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ25P9 de 2,8 kW de potencia frigorífica nominal y 3,2 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (20) kg. Alimentación 220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: Ø 6,4 (1/4"), Gas: Ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 780 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Despacho 1	1,00
Despacho 2	1,00
TOTAL	2,00

2.05 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ32P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ32P9 de 3,6 kW de potencia frigorífica nominal y 4 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (20) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Recepción	1,00
Sala polivalente	1,00
TOTAL	2,00

2.06 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ50P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ50P9 de 5,6 kW de potencia frigorífica nominal y 6,3 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (21) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 930 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Sala Exposiciones	5,00
Secretaría	1,00
TOTAL	6,00

2.07 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ63P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ63P9 de 7,1 kW de potencia frigorífica nominal y 8 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (21) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 9,5 (3/8") , Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 990 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Aula 1	3,00
TOTAL	3,00

2.08 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ100P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 kW de potencia frigorífica nominal y 12,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (246 x 840 x 840)mm. Peso (24) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 9,5 (3/8"), Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Pasillo 2	1,00
-----------	------

TOTAL	1,00
-------	------

2.09 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ125P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 kW de potencia frigorífica nominal y 12,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (246 x 840 x 840)mm. Peso (24) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 9,5 (3/8"), Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

Pasillo 1	3,00
-----------	------

Sala Ordenadores	1,00
------------------	------

Aula 2	3,00
--------	------

Aula 3	3,00
--------	------

TOTAL	10,00
-------	-------

2.10 Ud JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M20T

Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M20T, instalada.

TOTAL	41,00
-------	-------

2.11	Ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M29T9 Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M29T9, instalada.	TOTAL	9,00
2.12	Ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M64T Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M64T, instalada.	TOTAL	11,00
2.13	m.l.	TUBERIA COBRE 1/4" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 1/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	TOTAL	122,00
2.14	m.l.	TUBERIA COBRE 3/8" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 3/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	TOTAL	233,80
2.15	m.l.	TUBERIA COBRE 1/2" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 1/2" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	TOTAL	152,70

2.16 m.l. TUBERIA COBRE 5/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 5/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

TOTAL 162,50

2.17 m.l. TUBERIA COBRE 3/4" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 3/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

TOTAL 15,50

2.18 m.l. TUBERIA COBRE 7/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 7/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

TOTAL 63,10

2.19 m.l. TUBERIA COBRE 1 1/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 1 1/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

TOTAL 82,30

2.20 m.l. TUBERÍA PVC SERIE B 25 mm

Tubería de PVC de evacuación serie B, de 25 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para climatización, con p.p. de piezas especiales de PVC con unión pegada y ayudas de albañilería, instalada y conexionada a la red general.

TOTAL 168,00

3. SISTEMA DE CONTROL

CODIGO	DENOMINACION	CANTIDAD
3.01	Ud MANDO A DISTANCIA CABLE C/PROGRAMACION. Mando a distancia por cable con programación DAIKIN BRC1D52. Marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, señal y reseteo de filtro sucio, posición de lamas y sonda ambiente, instalado.	
		TOTAL 23,00
3.02	Ud INTELIGENT TOUCHMANAGER MODELO DCM601A51. Intelligent TouchManager modelo DCM601A51: 1 Intelligent Touch Manager DCM601A51 para hasta 64 unidades interiores y hasta 10 unidades exteriores de V.R.V. Incluye instalación, cajas de encastre, cableado BUS STP CAT 5 o similar en canalización de pvs rígido de 20 mm de diámetro y pequeño material que pudieran ser necesarios para su puesta en servicio), incluso control vía WEB.	
		TOTAL 1,00
3.03	Ud PUNTO DE LLENADO CLIMATIZADORES Punto de llenado formado por 35 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, con aislamiento térmico de espuma de caucho sintético flexible de 25 mm de espesor, suministrado en barras de 5 m de longitud, EvalPEX Preaislado,"UPONOR IBERIA", para climatización, colocado de forma superficial.	
		TOTAL 1,00
3.04	m.l. BUS COMUNICACIÓN VRF UNIDADES INTERIORES Cable bus de comunicación apantallado, categoría 5 STP o equivalente. Medida la unidad instalada.	
	Enlace equipo unidades exteriores con interiores	1.025,00
	TOTAL	1.025,00

3.05 m.l. TUBERIA PVC 25 mm RED DE CONDENSADOS

Tubería de PVC de evacuación serie B, de 25 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para climatización, con p.p. de piezas especiales de PVC con unión pegada y ayudas de albañilería, instalada y conexionada a la red general.

Red de condensados unidades interiores	325,00
TOTAL	325,00

3.06 Ud CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN

Cuadro secundario C.G.CL, metálico de empotrar con puerta metálica que incorpora cerradura maestra, de dimensiones adecuadas para el alojamiento de los elementos de distribución, mando y control definidos en planos +20% de reserva, debidamente montados y conexionados, incluso elementos de distribución, mando y control definidos en planos y necesarios para el correcto funcionamiento, puentes de cableado, mano de obra, pequeño material y ayudas de albañilería

Climatización	1,00
TOTAL	1,00

4. SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.01 P.A. Medidas de Seguridad y Salud

TOTAL 1,00

4.02 P.A. Gestión de Residuos

TOTAL 1,00

PRESUPUESTO

INDICE

1.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	119
	Capítulo 1º: SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	119
	Capítulo 2º: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	124
	Capítulo 3º: SISTEMA DE CONTROL.....	131
2.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	133
	Capítulo 1º: SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	133
	Capítulo 2º: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	139
	Capítulo 3º: SISTEMA DE CONTROL.....	145
	Capítulo 4º: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	146
3.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	147

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Capítulo 1º: SISTEMA DE VENTILACIÓN

1.01	ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ250AW	Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ250AW de 28 Kw de potencia frigorífica nominal y 31,5 Kw de potencia calorífica nominal (consumo 7,42 w/ 7,7 w) y rendimiento EER 3,77 y COP 4,09. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680x930x765)mm. Peso 240 Kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.			
mo003	2,877	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11	
mo054	2,877	h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	11,42	
M02GE025	0,800	h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119	64,90	
PNV001	1,000	ud	DAIKIN ERQ250AW	6.042,000	6.042,00	
P01DW090	20,000	ud	Pequeño material	0,298	5,96	
Suma la partida						6.136,39
Costes indirectos				2,00%		122,73
TOTAL PARTIDA						6.259,12
1.02	ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ200AW	Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ200AW de 22,40 kW de potencia frigorífica nominal y 25 kW de potencia calorífica nominal (consumo 5.22 W/ 5.56 W) y rendimiento EER 4,29 y COP 4,50. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680 x9 30x 765) mm. Peso 187 kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.			
			mo003 2,877 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11
mo054	2,877	h	Ayudante instalador de climatización.	3,969		11,42
M02GE025	0,800	h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119		64,90
PNV003	1,000	ud	DAIKIN ERQ140AW	3.365,000		3.365,00
Suma la partida						3.453,43
Costes indirectos				2,00%		69,07
TOTAL PARTIDA						3.522,50
1.04	ud	UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-08 8.000 m3/h	Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU080PF38IH0, configuración horizontal, caudal 8.000 m³/h, velocidad de paso 2,51 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,7%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (Altura x Longitud x Anchura) 1.200x4.690x3.100 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 4 / 4 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmisión térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humidificador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikinmod. 2xERQ200A, válvula de expansión (R410A) marca Daikinmod. 2xEKEXV140 (potencia frigorífica / calorífica: 32 / 36 kW) y caja de control marca Daikinmod. 2xEKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de			

regulación, producción o control.

mo003	7,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	31,27
mo054	7,430 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	29,49
M02GE025	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119	121,68
P21W020	1,000 ud	Udad. tratamiento aire DAIKIN DAHU-08 8.000 m3/h	16.771,614	16.771,61
P01DW090	30,000 ud	Pequeño material	0,298	8,94
Suma la partida				16.962,99
Costes indirectos			2,00%	339,26
TOTAL PARTIDA				17.302,25

1.03**ud UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-06 6.000 m3/h**

Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU060PF38IH0, configuración

hori-

zontal, caudal 6.000 m3/h, velocidad de paso 2,45 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,8%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (Altura x Longitud x Anchura) 1.000x4.980x2.900 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 3 / 3 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmisión térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humidificador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikinmod. ERQ250A, válvula de expansión (R410A) marca Daikinmod. EKEXV250 (potencia frigorífica / calorífica: 28 / 31,8 kW) y caja de control marca Daikinmod. EKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de regulación, producción o control.

mo003	7,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	31,27
mo054	7,430 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	29,49
M02GE025	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119	121,68
P21W021	1,000 ud	Udad. tratamiento aire DAIKIN DAHU-06 6.000 m3/h	15.965,000	15.965,00
P01DW090	30,000 ud	Pequeño material	0,298	8,94
Suma la partida				16.156,38
Costes indirectos			2,00%	323,13
TOTAL PARTIDA				16.479,51

1.04**ud KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV250**

Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV250, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 28 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ125-140-200-250A, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (Al x An x Pr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg, diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq. 3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°CBS hasta 46°CBS de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A

mo003	2,877 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11
mo054	2,877 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	11,42
PNVV	1,000 ud	EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV250	249,000	249,00
Suma la partida				272,53
Costes indirectos			2,00%	5,45
TOTAL PARTIDA				277,98

1.07	ud	KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV140		
		Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV140, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 16 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ125-140-200-250A, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (AlxAnxPr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg, diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq.3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°C _{BH} hasta 46°C _{BS} de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A		
mo003	2,877 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11
mo054	2,877 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	11,42
PNVV1	1,000 ud	EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV140	215,000	215,00
Suma la partida				238,53
Costes indirectos			2,00%	4,77
TOTAL PARTIDA				243,30

1.08	m²	CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 30 mm. Conducto		
		CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 30 mm. Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior de un complejo formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraft; por el interior incorpora lámina de aluminio y kraft; reacción al fuego M1 y clasificación F0 al índice de humos; incluso p.p. de corte , ejecución, codos, derivaciones, embocaduras, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta de aluminio y medios auxiliares, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE. totalmente instalado.		
159	1,100 M2	Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado e	16,050	17,66
mo003	0,029 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,12
mo054	0,029 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,12
Suma la partida				17,90
Costes indirectos			2,00%	0,36
TOTAL PARTIDA				18,26

1.09	m²	CONDUCTO AUTOPORTANTE RECTANGULAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AIRE C		
		Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Apta A2 "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, revestido por aluminio reforzado + kraft por el exterior y tejido NETO por el interior, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE. instalado con sistema Climaver Metal.		
P21PR500	0,100 ud	Compuerta regulación p/conducto	27,524	2,75
mt42coi010b	1,150 m²	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Apta A2	18,350	21,10
mt42coi020a	1,500 m	Cinta "Climaver" de aluminio de 50 micras de espesor y 63 mm de	0,049	0,07
mt42con025	0,500 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado d	1,000	0,50
mt42coi040a	1,000 m	Perfil de aluminio extrusionado de 1,155 m de longitud y 1 mm de	0,299	0,30
mt42coi050a	1,000 m	Perfil de aluminio extrusionado en forma de h minúscula, de 2 m	0,704	0,70
mt42www011	0,100 Ud	Repercusión por m² de material auxiliar para fijación y confecci	3,081	0,31
mo003	0,062 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,26
mo054	0,062 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,25
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	26,200	0,26
Suma la partida				26,50
Costes indirectos			2,00%	0,53
TOTAL PARTIDA				27,03

1.10	ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 200 x 150 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 200x150 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
O01OB170	0,482 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	4,208	2,03
P21RR010	1,000 ud	Rejilla retorno 200x150	12,566	12,57
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
Suma la partida				14,90
Costes indirectos			2,00%	0,30
TOTAL PARTIDA				15,20

1.11	ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 400 X 200 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 400x250 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
O01OB170	0,482 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	4,208	2,03
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
REJ01	1,000 ud	Rejilla retorno 400x200	16,300	16,30
Suma la partida				18,63
Costes indirectos			2,00%	0,37
TOTAL PARTIDA				19,00

1.12	ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 350 x 200 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 350x200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
O01OB170	0,482 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	4,208	2,03
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
REJ02	1,000 ud	Rejilla retorno 350x200	15,200	15,20
Suma la partida				17,53
Costes indirectos			2,00%	0,35
TOTAL PARTIDA				17,88

1.13	ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 300 x 200 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 300x200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
O01OB170	0,482 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	4,208	2,03
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
REJ03	1,000 ud	Rejilla retorno 300x200	14,930	14,93
Suma la partida				17,26
Costes indirectos			2,00%	0,35
TOTAL PARTIDA				17,61

1.14	ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 350 x 200 + REGULACIÓN		
		Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruido de 350x200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.		
O01OB170	0,482 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	4,208	2,03
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
REJ02	1,000 ud	Rejilla retorno 350x200	15,200	15,20
Suma la partida				17,53
Costes indirectos			2,00%	0,35
TOTAL PARTIDA				17,88

1.15	ud	CUADRO DE CONTROL Y FUERZA		
		Cuadro electrico de control y fuerza para climatizaro instalado en intemperie lacado y formado por Interruptor General, contactor general con seta de emergencia, Interruptor Diferencial trifásico, Interrptor diferencial Monofásica,disyuntores para motores con contacto auxiliar. Incluso Control Daikin modelo EKEQDCB, para Regulación de la expansión directa con unidades Skay-Air. Medida la unidad instalada.		
CUAVENT	1,000 ud	CUADO DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA CLIMATIZADORES	785,600	785,60
mo001	7,236 h	Oficial 1º electricista.	16,930	122,51
mo093	7,236 h	Ayudante electricista.	15,970	115,56
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	1.023,700	10,24
Suma la partida				1.033,91
Costes indirectos			2,00%	20,68
TOTAL PARTIDA				1.054,59

Capítulo 2º: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

2.01

ud UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN RXYQ40P

Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marcaDAIKIN, modelo-REYQ40P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (AlxAnxPr) 1.680x1.300x765 mm, peso 339 kg, y alimentación trifásica 3x400V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/4", Descarga 13/8" y Gas 15/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 112.000 / 125.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 33.400 / 31.800 W, y nivel sonoro en refrigeración 60 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en refrigeración nominal 14.400 m³/h, con dirección de descarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

mo003	2,877 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11
mo054	2,877 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	11,42
M02GE025	0,800 h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119	64,90
CLIMA001	1,000 ud	VRV INVERTER DAIKIN REYQ40T	49.150,000	49.150,00
P01DW090	20,000 ud	Pequeño material	0,298	5,96
Suma la partida				49.244,39
Costes indirectos			2,00%	984,89
TOTAL PARTIDA				50.229,28

2.02

ud UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN REYQ44P

Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marcaDAIKIN, modelo-REYQ44P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (AlxAnxPr) 1.680x1.300x765 mm, peso 339 kg, y alimentación trifásica 3x400V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/4", Descarga 13/8" y Gas 15/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 124.000 / 138.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 38.000 / 35.200 W, y nivel sonoro en refrigeración 60 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en refrigeración nominal 14.400 m³/h, con

dirección dedescarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

mo003	2,877 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	12,11
mo054	2,877 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	11,42
M02GE025	0,800 h.	Grúa telescópica autoprop. 30 t.	81,119	64,90
CLIMA002	1,000 ud	VRV INVERTER DAIKIN REYQ44T	52.858,000	52.858,00
P01DW090	20,000 ud	Pequeño material	0,298	5,96
Suma la partida				52.952,39
Costes indirectos			2,00%	1.059,05
TOTAL PARTIDA				54.011,44

2.03**ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ20P9**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ20P9 de 2,2 Kw de potencia frigorífica nominal y 2,5 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alt x Anch x Fondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Liq: ø 6,4 (1/4") , Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W400	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ20P9	215,934	215,93
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19
Suma la partida				293,84
Costes indirectos			2,00%	5,88
TOTAL PARTIDA				299,72

2.04**ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ25P9**

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ25P9 de 2,8 Kw de potencia frigorífica nominal y 3,2 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alt x Anch x Fondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Liq: ø 6,4 (1/4") , Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 780 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W410	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ25P9	205,411	205,41
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19
Suma la partida				283,32
Costes indirectos			2,00%	5,67
TOTAL PARTIDA				288,99

2.05

ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ32P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ32P9 de 3,6 Kw de potencia frigorífica nominal y 4 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltosAnchosFondo) (204x840x840)mm. Peso (20) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: ø 6,4 (1/4"), Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W420	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ32P9	209,949	209,95
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19

Suma la partida 287,86
 Costes indirectos 2,00% 5,76

TOTAL PARTIDA 293,62

2.06

ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ50P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ50P9 de 5,6 Kw de potencia frigorífica nominal y 6,3 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltosAnchosFondo) (204x840x840)mm. Peso (21) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: ø 6,4 (1/4"), Gas: ø 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 930 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W440	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ50P9	250,073	250,07
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19

Suma la partida 327,98
 Costes indirectos 2,00% 6,56

TOTAL PARTIDA 334,54

2.07

ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ63P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ63P9 de 7,1 Kw de potencia frigorífica nominal y 8 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltosAnchosFondo) (204x840x840)mm. Peso (21) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 990 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W450	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ63P9	277,071	277,07
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19

Suma la partida 354,98
 Costes indirectos 2,00% 7,10

TOTAL PARTIDA 362,08

2.08	ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ100P9		
		Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 Kw de potencia frigorífica nominal y 12,5 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltoxAchoxFondo) (246x840x840)mm. Peso (24) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Liq: ø 9,5 (3/8") , Gas: ø 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.		
mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
P21W460	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ100P9	374,281	374,28
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19
Suma la partida				452,19
Costes indirectos			2,00%	9,04
TOTAL PARTIDA				461,23

2.09	ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ125P9		
		Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 14 Kw de potencia frigorífica nominal y 16 Kw de potencia calorífica nominal, de dimensiones (AltoxAchoxFondo) (246x840x840)mm. Peso (24) Kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Liq: ø 9,5 (3/8") , Gas: ø 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m3/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.		
mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95
PNVENTI	1,000 ud	Udad. interior VRV Cassette Round Flow DAIKIN FXFQ100P9	405,600	405,60
P21W480	1,000 ud	Panel decorativo Cassette Round Flow	74,756	74,76
P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,298	1,19
Suma la partida				483,51
Costes indirectos			2,00%	9,67
TOTAL PARTIDA				493,18

2.10	ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M20T		
		Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M20T, instalada.		
mo003	0,047 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,20
P21W900	1,000 ud	Junta refent 2 tubos DAIKIN modelo KHRQ22M20T	30,718	30,72
P01DW090	0,300 ud	Pequeño material	0,298	0,09
Suma la partida				31,01
Costes indirectos			2,00%	0,62
TOTAL PARTIDA				31,63

2.11	ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M29T9		
		Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M29T9, instalada.		
mo003	0,047 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,20
P21W910	1,000 ud	Junta refent 2 tubos DAIKIN modelo KHRQ22M29T9	37,746	37,75
P01DW090	0,300 ud	Pequeño material	0,298	0,09
Suma la partida				38,04
Costes indirectos			2,00%	0,76
TOTAL PARTIDA				38,80

2.12	ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M64T		
		Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M64T, instalada.		
mo003	0,047 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,20
P21W920	1,000 ud	Junta refent 2 tubos DAIKIN modelo KHRQ22M64T	46,581	46,58
P01DW090	0,300 ud	Pequeño material	0,298	0,09
Suma la partida				46,87
Costes indirectos			2,00%	0,94
TOTAL PARTIDA				47,81

2.13	m.	TUBERIA COBRE 1/4" C/COQUILLA		
		Tubería de cobre deshidratado de 1/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.		
mo003	0,022 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,09
mo054	0,022 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,09
P21E010	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 1/4"	0,461	0,48
P07CV010	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 1/4"	0,642	0,67
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	1,400	0,01
Suma la partida				1,43
Costes indirectos			2,00%	0,03
TOTAL PARTIDA				1,46

2.14	m.	TUBERIA COBRE 3/8" C/COQUILLA		
		Tubería de cobre deshidratado de 3/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.		
mo003	0,024 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,10
mo054	0,024 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,10
P21E020	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 3/8"	0,591	0,62
P07CV020	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 3/8"	0,774	0,81
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	1,700	0,02
Suma la partida				1,74
Costes indirectos			2,00%	0,03
TOTAL PARTIDA				1,77

2.15	m.	TUBERIA COBRE 1/2" C/COQUILLA		
		Tubería de cobre deshidratado de 1/2" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.		
mo003	0,024 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,10
mo054	0,024 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,10
P21E030	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 1/2"	0,774	0,81
P07CV040	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 1/2"	0,872	0,92
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	2,000	0,02
Suma la partida				2,04
Costes indirectos			2,00%	0,04
TOTAL PARTIDA				2,08

2.16

m. TUBERIA COBRE 5/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 5/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

mo003	0,024 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,10
mo054	0,024 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,10
P21E040	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 5/8"	1,251	1,31
P07CV080	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 5/8"	0,964	1,01
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	2,600	0,03
Suma la partida				2,64
Costes indirectos			2,00%	0,05
TOTAL PARTIDA				2,69

2.17

m. TUBERIA COBRE 3/4" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 3/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

mo003	0,024 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,10
mo054	0,024 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,10
P21E050	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 3/4"	1,755	1,84
P07CV090	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 3/4"	1,078	1,13
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	3,300	0,03
Suma la partida				3,29
Costes indirectos			2,00%	0,07
TOTAL PARTIDA				3,36

2.18

m. TUBERIA COBRE 7/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 7/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

mo003	0,024 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,10
mo054	0,024 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,10
P21E060	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 7/8"	1,944	2,04
P07CV100	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 7/8"	1,184	1,24
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	3,600	0,04
Suma la partida				3,61
Costes indirectos			2,00%	0,07
TOTAL PARTIDA				3,68

2.19

m. TUBERIA COBRE 1 1/8" C/COQUILLA

Tubería de cobre deshidratado de 1 1/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.

mo003	0,239 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	1,01
mo054	0,239 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,95

P21E080	1,050 m.	Tubo cobre en rollo 1 1/8"	2,675	2,81
P07CV110	1,050 m.	Coquilla lana vidrio 1 1/8"	1,273	1,34
P21E120	0,200 ud	Pequeño material y accesorios en cobre	0,450	0,09
%.00000000	1,000 %	Medios auxiliares	6,200	0,06
Suma la partida				6,26
Costes indirectos			2,00%	0,13
TOTAL PARTIDA				6,39

2.20**m. TUBERÍA PVC SERIE B 25 mm.**

Tubería de PVC de evacuación serie B, de 25 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para climatización, con p.p. de piezas especiales de PVC con unión pegada y ayudas de albañilería, instalada y conexionada a la red general.

mo003	0,047 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,20
mo054	0,047 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,19
A01A030	0,020 m3	PASTA DE YESO NEGRO	12,420	0,25
P17VC005	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.25mm	0,251	0,25
P17VP500	0,400 ud	Accesorios y piezas especiales PVC	0,370	0,15
Suma la partida				1,04
Costes indirectos			2,00%	0,02
TOTAL PARTIDA				1

Capítulo 3º: SISTEMA DE CONTROL

3.01	ud	MANDO A DISTANCIA CABLE C/PROGRAMACION. Mando a distancia por ca		
		Mando a distancia por cable con programación DAIKIN BRC1D52. Marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, señal y reseteo de filtro sucio, posición de lamass y sonda ambiente, instalado.		
O01OB170	0,285 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	4,208	1,20
P21W490	1,000 ud	Mando a distancia c/cable DAIKIN BRC1D52	11,889	11,89
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,298	0,30
Suma la partida				13,39
Costes indirectos			2,00%	0,27
TOTAL PARTIDA				13,66

3.02	ud	INTELLIGENT TOUCHMANAGER MODELO DCM601A51.		
		INTELLIGENT TOUCHMANAGER MODELO DCM601A51. Intelligent TouchManager modelo DCM601A51: 1 Intelligent Touch Manager DCM601A51 para hasta 64 unidades interiores y hasta 10 unidades exteriores de V.R.V. (Incluye instalación, cajas de encastre, cableado BUS STP CAT 5 o similar en canalización de pvs rígido de 20 mm de diámetro y pequeño material que pudieran ser necesarios para su puesta en servicio), incluso control vía WEB.		
P21W1000	1,000 ud	Intelligent TouchManager DAIKIN modelo DCM601A51. Incluye instala	1.783,276	1.783,28
Suma la partida				1.783,28
Costes indirectos			2,00%	35,67
TOTAL PARTIDA				1.818,95

3.03	Ud	Punto de llenado formado por 35 m de tubo de polietileno reticul		
		Punto de llenado formado por 35 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, con aislamiento térmico de espuma de caucho sintético flexible de 25 mm de espesor, suministrado en barras de 5 m de longitud, EvalPEX Preaislado, "UPONOR IBERIA", para climatización, colocado superficialmente.		
mt37tpu450lb	35,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,306	10,71
mt37tpu050lr	35,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EV	5,826	203,91
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	4,978	9,96
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	7,607	7,61
mt37cic020c	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1" de diámetro.	97,589	97,59
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	3,062	3,06
mo002	2,175 h	Oficial 1ª calefactor.	16,930	36,82
mo094	2,175 h	Ayudante calefactor.	15,970	34,73
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	404,400	4,04
Suma la partida				408,43
Costes indirectos			2,00%	8,17
TOTAL PARTIDA				416,60

3.05	ml	BUS COMUNICACIÓN VRF UNIDADES INTERIORES		
		Cable bus de comunicaciones, categoría 5 STP o equivalente. Medida la unidad ejecutada.		
mt42dai750a	1,000 m	Cable bus de comunicaciones, categoría 5 STP o equivalente.	0,524	0,52
mt35aia090a	1,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro	0,560	0,56
mo003	0,033 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	4,208	0,14
mo054	0,033 h	Ayudante instalador de climatización.	3,969	0,13
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	1,400	0,01
Suma la partida				1,36
Costes indirectos			2,00%	0,03

TOTAL PARTIDA **1,39**

3.06

Ud CUADRO DE CLIMATIZACIÓN

Cuadro eléctrico de control y fuerza para climatización formado por Interruptor General, contactor general con seta de emergencia, Interruptor Diferencial trifásico, Interruptor diferencial monofásico, disyuntores para motores con contacto auxiliar. Medida la unidad instalada.

CCLIMA	1,000 ud	CUADO DE MANDO Y PROTECCIÓN PARA CLIMATIZACIÓN	4.652,000	4.652,00
mo001	7,236 h	Oficial 1º electricista.	16,930	122,51
mo093	7,236 h	Ayudante electricista.	15,970	115,56
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	4.890,100	48,90
Suma la partida				4.938,97
Costes indirectos			2,00%	98,78
TOTAL PARTIDA				5.037,75

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 1º: SISTEMA DE VENTILACIÓN

Nº		DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.01	Ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ250AW Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ250AW de 28 kW de potencia frigorífica nominal y 31,5 kW de potencia calorífica nominal (consumo 7,42 W/ 7,7 W) y rendimiento EER 3,77 y COP 4,09. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680 x 930 x 765)mm. Peso 240 kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento	1,00	6.259,12	6.259,12
1.02	Ud	UD. EXTERIOR DAIKIN ERQ200AW Unidad exterior de Volumen de refrigerante Variable VRV, bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. ERQ250AW de 22,40 kW de potencia frigorífica nominal y 25 kW de potencia calorífica nominal (consumo 5.22 W/ 5.56 W) y rendimiento EER 4,29 y COP 4,50. Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (1680 x9 30x 765) mm. Peso 187 kg. Conexiones de tubería Líq: ø 9,5 (3/8"), Gas: ø 22,2 (7/8"). Caudal de aire 185/185 m³/min. Utiliza refrigerante ecológico R410A. Totalmente instalada incluyendo transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	1,00	3522,50	3,522,50

1.03	Ud	UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-06 6000 m³/h Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU060PF38IH0, configuración horizontal, caudal 6.000 m³/h, velocidad de paso 2,45 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,8%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (AlturaxLongitudxAnchura) 1.000x4.980x2.900 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 3 / 3 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmitancia térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humectador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikin mod. ERQ250A, válvula de expansión (R410A) marca Daikin mod. EKEXV250 (potencia frigorífica / calorífica: 28 / 31,8 kW) y caja de control marca Daikin mod. EKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de regulación, producción o control.	1,00	16.479,51	16.479,51
------	----	---	------	-----------	-----------

1.04	Ud	UD. TRAMIENTO AIRE DAIKIN DAHU-08 8000 m³/h Unidad de tratamiento de aire marca DAIKIN serie PROFESSIONAL, modelo DAHU080PF38IH0, configuración horizontal, caudal 8.000 m³/h, velocidad de paso 2,51 m/s, construida con perfilera de aluminio y paneles tipo sandwich (espuma de poliuretano) de 42 mm de espesor, con acabado interior en galvanizado y exterior en plastisol, incluyendo recuperador de placas (configuración horizontal, eficiencia 51,7%), freecooling y batería de expansión directa, de dimensiones (AlturaxLongitudxAnchura) 1.200x4.690x3.100 mm. Superficie interior completamente lisa, paneles laterales extraíbles, bancada propia, puertas de inspección y conexiones flexibles para conexión a conductos en las tomas para impulsión y retorno de aire. Incluye ventiladores en lado de impulsión y de retorno, presión disponible considerada en impulsión / retorno: 300 / 250 Pa (posibilidad de especificar otros valores), y potencia motor impulsión / retorno: 4 / 4 kW. Primer nivel de filtrado (impulsión y retorno) G4 + F6, y segundo nivel de filtrado (impulsión) F8 (posibilidad de F7 o F9 sin variación de precio). Condiciones exteriores frío / calor: 40 / -5°CBS. Serie con CERTIFICACION EUROVENT con las siguientes características mecánicas de acuerdo a la normativa EN1886: Resistencia mecánica: D1, Fugas de aire a -400Pa/+700Pa: L1/L2, Bypass filtros: F9, Transmitancia térmica: T3, Puente térmico: TB3. En los recuperadores de placas se incluye el humectador adiabático en retorno. Conexión a unidad de producción marca Daikin mod. 2xERQ200A, válvula de expansión (R410A) marca Daikin mod. 2xEKEXV140 (potencia frigorífica / calorífica: 32 / 36 kW) y caja de control marca Daikin mod. 2xEKEQFCB. El climatizador se suministrará por módulos para ensamblaje en obra y no incluye ningún elemento de regulación, producción o control.	1,00	17.302,25	17.302,25
------	----	---	------	-----------	-----------

1.05	Ud	KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV250 Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV250, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 28 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ200-250ª, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (AlxAnxPr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg, diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq.3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°C_{BH} hasta 46°C_B de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A	1,00	277,98	277,98
1.06	Ud	KIT CLIMATIZADORES EXPANSIÓN DIRECTA EKEXV140 Kit de válvula de expansión marca Daikin, modelo EKEXV140, válida para conexión de climatizador con batería de expansión directa, con capacidad standard 16 kW en refrigeración, a unidades exteriores Sky Air mod. ERQ125-140-200-250A, o VRV bomba de calor (mod. RXYQ, RXYSQ y RWEYQ) y recuperación de calor (mod. REYQ y RWEYQ) marca Daikin. Dimensiones (AlxAnxPr) 401x215x78 mm, peso 2,9 kg, diseñado para su instalación en interior o exterior, además pueden ser montado sobre pared. Conexión tubería frigorífica Liq.3/8". Rango de funcionamiento desde los -20°C_{BH} hasta 46°C_B de temperatura exterior. Utiliza refrigerante ecológico R410A	2,00	243,30	486,60
1.07	m ²	CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 30 mm. Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por el exterior de un complejo formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraftt; por el interior incorpora lámina de aluminio y kraftt; reacción al fuego M1 y clasificación F0 al índice de humos; incluso p.p. de corte , ejecución, codos, derivaciones, embocaduras, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta de aluminio y medios auxiliares, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE totalmente instalado.	433,00	18,26	7.906,58

1.08	m ²	CONDUCTO RECTANGULAR DIST. AIRE FIBRA DE VIDRIO 30 mm. Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Apta A2 "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, revestido por aluminio reforzado + kraft por el exterior y tejido NETO por el interior, compuertas de regulación, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio. Incluso, ayudas de albañilería, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE y RITE. instalado con sistema Climaver Metal.	51,48	27,03	1.391,05
1.10	Ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 200 x 150+REGULACIÓN Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 200 x150 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.	12,00	15,20	182,04
1.11	Ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 400 x 200 + REGULACIÓN Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 400 x 200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.	22,00	19,00	418,00
1.12	Ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 450 x 200 + REGULACIÓN Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 450 x 200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.	8,00	19,66	157,28
1.13	Ud	REJILLA RETORN. LAMA. H. 300 x 200 + REGULACIÓN Rejilla de retorno con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio extruído de 300 x 200 mm., incluso compuerta de regulación, marco de montaje y emboquillado a la red de conductos. Instalada, homologado, según normas UNE y RITE.	12,00	17,61	211,32

1.15	Ud	CUADRO DE CONTROL Y FUERZA			
		Cuadro eléctrico de control y fuerza para climatizar o instalado en intemperie lacado y formado por Interruptor General, contactor general con seta de emergencia, Interruptor Diferencial trifásico, Interruptor diferencial monofásica, disyuntores para motores con contacto auxiliar. Incluso Control Daikin modelo EKEQDCB, para regulación de la expansión directa con unidades Skay-Air. Medida la unidad instalada.	2,00	1.054,59	2.109,18
		TOTAL CAPÍTULO 2:			49.922,19

Capítulo 2º: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

CODIGO	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
2.01 Ud	UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN RXYQ40P Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marca DAIKIN, modelo RXYQ40P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (Al x An x Pr) 1.680 x 3.100 x 765 mm, peso 804 kg, y alimentación trifásica 3x380V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq.3/4" y Gas 1 5/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 111.000 / 116.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 33.230 / 32.390 W, y nivel sonoro en refrigeración 66 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en refrigeración nominal 37.200 m³/h, con dirección de descarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.	1,00	50.229,28	50.229,28

2.02 Ud UD. EXTERIOR VRV INVERTER DAIKIN RXYQ44P

Unidad exterior de sistema VRV-III (Volumen de Refrigerante Variable) Bomba de Calor, marca DAIKIN, modelo REYQ44P, de expansión directa, condensada por aire, para montaje individual, control mediante microprocesador, con 2 compresores scroll herméticamente sellados en paralelo sobre el mismo circuito frigorífico, ambos con control Inverter de capacidad mediante regulación de frecuencia. Control de capacidad en múltiples etapas, desde el 10 al 100% en 64 etapas. Conectabilidad de hasta 64 unidades interiores de VRV (según tamaños), con un porcentaje de capacidad interior (mínimo / máximo) 50% / 130%. Dimensiones (Al x An x Pr) 1.680 x 3.410 x 765 mm, peso 835 kg, y alimentación trifásica 3x380V + N + T. Incorpora bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net supercableado- de Daikin) entre unidad exterior y unidades interiores, y entre unidades exteriores. Conexiones tubería frigorífica Liq. 3/4" y Gas 1 5/8". Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante, carga automática de refrigerante adicional, prueba automática de funcionamiento, ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand) y funcionamiento de reserva en caso de avería de uno de los compresores (funcionamiento de emergencia de otro compresor). Capacidad frigorífica / calefacción nominal: 120.000 / 138.000 W, consumo refrigeración / calefacción nominal: 36.920 / 35.940 W, y nivel sonoro en refrigeración 67 dBA (nominal). Rango de funcionamiento nominal Frío desde -5 a 43°C de temperatura exterior bulbo seco, y Calor desde -20 a 15,5°C de temperatura exterior de bulbo húmedo. Programa de funcionamiento nocturno con reducción de ruido de 9dB(A). Longitud total máxima de tubería frigorífica de 1.000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada de 165 m (190 metros equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación de 50 m si la unidad se encuentra por encima de las unidades interiores y 40 m si se encuentra por debajo, y longitud máxima entre primer kit de ramificación (unión refnet) de tubería refrigerante y unidad interior más alejada 40 m (la longitud máxima desde la primera ramificación puede ser de hasta 90 m, si la diferencia entre la longitud hasta la unidad interior más cercana y la más alejada es menor de 40 m). Caudal de aire de condensación en refrigeración nominal 38.940 m³/h, con dirección de descarga vertical superior. Presión estática alta en ventilador de 78,8 Pa, lo que permite conducir el aire de descarga mediante conducto. Utiliza refrigerante ecológico R410A.

1,00 54.011,44 54.011,44

2.03 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ20P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ20P9 de 2,2 kW de potencia frigorífica nominal y 2,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840) mm. Peso (20) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

1,00 299,72 299,72

2.04 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ25P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ25P9 de 2,8 kW de potencia frigorífica nominal y 3,2 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (20) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 780 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

2,00 288,99 577,98

2.05 Ud UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ32P9

Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ32P9 de 3,6 kW de potencia frigorífica nominal y 4 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (20) kg. Alimentación 1220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior . Conexiones de tubería Líq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 750 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.

2,00 293,62 587,24

2.06	Ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ50P9 Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ50P9 de 5,6 kW de potencia frigorífica nominal y 6,3 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (21) kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 6,4 (1/4") , Gas: $\varnothing$ 12,7 (1/2"). Caudal de aire velocidad alta 930 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	6,00	334,54	2.007,24
2.07	Ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ63P9 Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ63P9 de 7,1 kW de potencia frigorífica nominal y 8 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (204 x 840 x 840)mm. Peso (21) kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 9,5 (3/8") , Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 990 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	3,00	362,08	1086,24
2.08	Ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ100P9 Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 kW de potencia frigorífica nominal y 12,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (246 x 840 x 840)mm. Peso (24) kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 9,5 (3/8"), Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	1,00	461,23	461,23
2.09	Ud	UD. INTERIOR VRV CASSETTE DAIKIN FXFQ125P9 Unidad interior de expansión directa serie VRV del tipo Cassette RoundFlow bomba de calor, DC Inverter, marca DAIKIN mod. FXFQ100P9 de 11,2 kW de potencia frigorífica nominal y 12,5 kW de potencia calorífica nominal, de dimensiones (Alto x Ancho x Fondo) (246 x 840 x 840)mm. Peso (24) kg. Alimentación I220 V mediante circuito independiente e interconexión con bus de comunicación con la unidad exterior. Conexiones de tubería Liq: $\varnothing$ 9,5 (3/8"), Gas: $\varnothing$ 15,9 (5/8"). Caudal de aire velocidad alta 1590 m³/h. Totalmente instalada incluyendo panel decorativo Cassette RoundFlow, transporte, montaje y pruebas para su funcionamiento.	10,00	493,18	4.931,80

2.10	Ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M20T Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M20T, instalada.	41,00	31,63	1.296,83
2.11	Ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M29T9 Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M29T9, instalada.	9,00	38,80	349,20
2.12	Ud	JUNTA REFENT 2 TUBOS DAIKIN KHRQ22M64T Junta refent de 2 tubos para sistema con bomba de calor de DAIKIN modelo KHRQ22M64T, instalada.	11,00	47,81	525,91
2.13	m.l.	TUBERIA COBRE 1/4" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 1/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	122,00	1,46	178,12
2.14	m.l.	TUBERIA COBRE 3/8" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 3/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	233,80	1,77	236,83
2.15	m.l.	TUBERIA COBRE 1/2" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 1/2" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	152,70	2,08	317,62
2.16	m.l.	TUBERIA COBRE 5/8" C/COQUILLA Tubería de cobre deshidratado de 5/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	162,50	2,69	437,13

2.17	m.l.	TUBERIA COBRE 3/4" C/COQUILLA			
		Tubería de cobre deshidratado de 3/4" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	15,50	3,36	52,08
2.18	m.l.	TUBERIA COBRE 7/8" C/COQUILLA			
		Tubería de cobre deshidratado de 7/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	63,10	3,68	232,21
2.19	m.l.	TUBERIA COBRE 1 1/8" C/COQUILLA			
		Tubería de cobre deshidratado de 1 1/8" de diámetro nominal, en instalaciones de aire acondicionado para líquido o gas, incluso p.p. de accesorios, aislamiento de tuberías, carga de circuitos con refrigerante R410A, medios auxiliares y ayudas de albañilería, según normas UNE y RITE. Medida la longitud ejecutada.	82,30	6,39	525,897
2.20	m.l.	TUBERÍA PVC SERIE B 25 mm			
		Tubería de PVC de evacuación serie B, de 25 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para climatización, con p.p. de piezas especiales de PVC con unión pegada y ayudas de albañilería, instalada y conexionada a la red general.	168,00	1,06	178,08
TOTAL CAPÍTULO 2:					129.622,8

Capítulo 3º: SISTEMA DE CONTROL

CODIGO		DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.01	Ud	MANDO A DISTANCIA CABLE C/PROGRAMACION. Mando a distancia por cable con programación DAIKIN BRC1D52. Marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, señal y reseteo de filtro sucio, posición de lamas y sonda ambiente, instalado.	23,00	13,66	314,18
3.02	Ud	INTELLIGENT TOUCHMANAGER MODELO DCM601A51. Intelligent TouchManager modelo DCM601A51: 1 Intelligent Touch Manager DCM601A51 para hasta 64 unidades interiores y hasta 10 unidades exteriores de V.R.V. Incluye instalación, cajas de encastre, cableado BUS STP CAT 5 o similar en canalización de pvs rígido de 20 mm de diámetro y pequeño material que pudieran ser necesarios para su puesta en servicio), incluso control vía WEB.	1,00	1.818,95	1.818,95
3.03	Ud	PUNTO DE LLENADO CLIMATIZADORES Punto de llenado formado por 35 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, con aislamiento térmico de espuma de caucho sintético flexible de 25 mm de espesor, suministrado en barras de 5 m de longitud, EvalPEX Preaislado,"UPONOR IBERIA", para climatización, colocado de forma superficial.	1,00	416,60	416,60
3.04	m.l.	BUS COMUNICACIÓN VRF UNIDADES INTERIORES Cable bus de comunicación apantallado, categoría 5 STP o equivalente. Medida la unidad instalada.	515,00	1,39	715,85
3.06	Ud	CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN Cuadro secundario C.G.CL, metálico de empotrar con puerta metálica que incorpora cerradura maestrada, de dimensiones adecuadas para el alojamiento de los elementos de distribución, mando y control definidos en planos +20% de reserva, debidamente montados y conexicionados, incluso elementos de distribución, mando y control definidos en planos y necesarios para el correcto funcionamiento, puentes de cableado, mano de obra, pequeño material y ayudas de albañilería	1,00	5.037,75	5.037,75
TOTAL CAPÍTULO 3					8.303,33

Capítulo 4º: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.01	P.A. Medidas de seguridad y salud	1,00	2.600	2600,00
4.02	P.A. Gestión de residuos	1,00	3.400	3.400,00
				6.000,00 €

3. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo 1: SISTEMA DE VENTILACIÓN	49.922,19 €
Capítulo 2: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	129.622,80 €
Capítulo 3: SISTEMA DE CONTROL	8.303,33 €
Capítulo 4: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS	6.000,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	194.107,04 €
Gastos generales 15% sobre P.E.M.	29.116,06 €
Beneficio Industrial 7% sobre P.E.M.	13.587,49 €
PRESUPUESTO DE CONTRATACIÓN	236.810,59 €
I.V.A. 21%	49.730,22 €
TOTAL PRESUPUESTO	286.540,81 €

Asciende el presupuesto total del presente Proyecto, incluido IVA, a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS CUARENTA Euros y OCHENTA Y UN Céntimos (286.540,81 €).

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Contenido

CAPÍTULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA	152
1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	153
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	153
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN	154
4. SITUACIÓN	164
5. DATOS GENERALES	164
6. SERVICIOS AFECTADOS Y CONDICIONES DEL ENTORNO	164
7. PROMOTOR	164
8. EMPRESA RESPONSABLE DE SEGURIDAD	165
9. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	165
10. NÚMERO ESTIMADO DE TRABAJADORES Y MANO DE OBRA EMPLEADA	165
11. RELACIÓN DE ELEMENTOS A UTILIZAR	165
12. IMPLANTACIONES DE SALUBRIDAD Y CONFORT	167
CAPITULO II - RIESGOS LABORABLES EVITABLES MEDIDAS PREVENTIVAS	172
1. IDENTIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDAN SER EVITADOS	173
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DE CARÁCTER MÁS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	174
CAPITULO III - RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS	177
1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS	178
2. MEDIDAS PREVENTIVAS QUE PALIEN LOS RIESGOS INEVITABLES	179
3. EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS	181
4. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENÉRICO	184
4.1. Entorno de la zona de trabajo	184
4.2. Zona de acopio, criterios generales	184
4.3. Acopios de materiales en palets	185
4.4. Acopios de materiales sueltos	185
4.5. Manipulación de sustancias químicas, tóxicas y peligrosas	186
4.6. Pistola fija clavos	187
4.7. Manejo de herramientas manuales	187

4.8. Manejo de herramientas punzantes	189
4.9. Manejo de herramientas de percusión	190
4.10. Manejo de cargas sin medios mecánicos	191
4.11. Maquinas eléctricas portátiles.....	193
4.12. Accesos a la obra	195
4.13. Equipos de Protección Individual	195
4.14. Señalización de seguridad	196
4.15. Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo	198

CAPÍTULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud laboral (en lo sucesivo E.B.S.S.), tiene por objeto cumplimentar las previsiones contenidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS, presentándose como anejo al proyecto de CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN LA ANTIGUA ESCUELA DE MAGISTERIO PARA LOS SERVICIOS DE I+D+i Y EMPRENDIMIENTO, con la descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hallas de utilizarse en la presente obra, así como con los sistemas de ejecución de las empresas subcontratadas, trabajadores autónomos, industriales y oficios que han de intervenir en dichostrabajos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La vigencia del Estudio de Seguridad y Salud se inicia desde la fecha en que se produzca el visado del proyecto base de ejecución por el Colegio Oficial Correspondiente y la aprobación expresa del Plan de Seguridad, por el Coordinador en materia de Seguridad e Higiene durante la ejecución de la Obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio de la empresa constructora, el dependiente de otras empresas subcontratadas por esta y los distintos trabajadores autónomos, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN

NORMATIVAS ESPECÍFICAS

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DISPOSICION	TITULO	ORGANO EMISOR	PUBLICACION
Ley 31 de 8-11-1995	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm. 269 de 10-11-1995
R.D. 171/2004, de 30 de enero	DESARROLLA EL ART. 24 DE LA LEY 31/1995 Corrección de errores.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.27 de 31-01-2004 BOE. núm.60 de 10-03-2004
LEY 54/2003	REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Jefatura del Estado	BOE. núm.298 de 13-12-2003
R. Decreto 39/1997	REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 27 de 31-01-1997
R. Decreto 780/1998	MODIFICACION DEL R.D. 39/1977.		BOE. núm.104 de 1-05-1998
R. Decreto 298/2009	POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 39/1997.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 57 de 07-03-2009
Orden TIN/2504/2010	POR LA QUE SE DESARROLLA EL REAL DECRETO 39/1997. Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010 Corrección de errores de la Orden TIN/2504/2010	Ministerio de Trabajo Inmigración	BOE. núm. 235 de 28-09-2010 BOE. núm. 279 de 18-11-2010 BOE. núm. 256 de 22-11-2010
R. Decreto 1627/1997 de 24 de octubre	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS. OBLIGACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ó DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD Deroga R. Decreto 555/1986 y parcialmente art. 1º R. Decreto 84/1990.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 265 de 25-10-1997
R. Decreto 84/1990 de 19 de enero	MODIFICACIONES del R.D 555/1986 Rectificaciones	Mº Relaciones con las Cortes y de Secretaria del Gobierno	BOE. núm. 22 de 25-01-1990 BOE. núm. 38 de 13-02-1990
R. D. 604/2006	POR EL QUE SE MODIFICAN EL R.D. 39/1997 Y EL R.D. 1627/1997.	Ministerio Trabajos y Asuntos S	BOE. núm.127 29-05-2006
R. Decreto 337/2010	MODIFICA EL RD 39/1997 Y EL R D 1627/1997.	Ministerio de Trabajo e Inmigrac	BOE. núm. 71 de 23-03-2010

Orden de 07-07-2008	ESTABLECEN CONTENIDOS Y DATOS MÍNIMOS A CONSIGNAR EN LAS MEMORIAS ANUALES DE SERVICIOS DE PREVENCIÓN AJENOS	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 148 de 25-07-2008
---------------------	---	----------------------	------------------------------

R.D. 67/2010, de 29 de enero	DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.36 de 10-02-2010
---------------------------------	---	------------------------------	---------------------------

Ley 32/2006, de 18 de octubre	LEY DE SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	Jefatura del Estado	BOE. núm. 250 de 19-10-2006
R.D. 1109/2007, de 24 de agosto	Desarrolla la Ley 32/2006	Ministerio Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm. 204 de 25-08-2007 BOE. núm. 219 de 12-09-2007
Orden de 22-11-2007	DESARROLLA EL PROCEDIMIENTO DE HABILITACIÓN DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN, REGULADO EN EL REAL DECRETO 1109/2007.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 249 de 20-12-2007
R. Decreto 337/2010	MODIFICA EL RD 1109/2007	Ministerio de Trabajo e Inmigrac	BOE. núm. 71 de 23-03-2010

R. Decreto 486/2010, de 23 de abril	SOBRE LA PROTECCIÓN DELA SALUD YLA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES.	Ministerio de Trabajo e Inmigración	BOE. núm. 99 de 24-04-2010
--	--	-------------------------------------	----------------------------

R. D. 396/2006, de 31 de marzo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.86 de 11-04-2006
Orden de 12-11-2007	DE APLICACIÓN EN ANDALUCÍA DEL REAL DECRETO 396/2006.	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 234 de 28-11-2007
Orden de 14-09-2011	POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 12-11-2007	Consejería de Empleo	BOJA. núm. 199 de 10-10-2011

R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre	PROTECCIÓN DE LA SALUD YLA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICA	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE. núm.265 de 5-11-2005
R. Decreto 330/2009	POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 1311/2005.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 73 de 26-03-2009

R.D. 681/2003, de 12 de junio	SOBRE LA PROTECCIÓN DELA SALUD YLA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A LOS RIESGOS DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 145 de 18-06-2003
----------------------------------	--	------------------------------	-----------------------------

R. Decreto 374/2001 de 6 de abril	PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 104 de 01-05-2001
	Corrección de erratas		BOE. núm. 129 de 30-05-2001
			BOE. núm. 149 de 22-6-2001

R. Decreto 614/2001, de 8 de junio	DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 148 de 21-6-2001
---------------------------------------	---	-----------------------	----------------------------

R. D. 1254/1999, de 16 de julio	MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.172 de 20-07-1999 BOE. núm.264 de 04-11-1999
R. D. 948/2005.	MODIFICACIÓN DEL R.D. 1254/1999.		BOE. núm.181 de 30-07-2005

R. Decreto 485/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
--	---	--	---------------------------

R. Decreto 486/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
--	--	--	---------------------------

R. Decreto 487/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
--	---	--	---------------------------

R. Decreto 488/1997, de 14 de abril	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales	BOE núm. 97 de 23-04-1997
--	---	--	---------------------------

R. Decreto 664/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	Mº. de la Presidencia	BOE. núm. 124 de 24-05-1997
Orden de 25-03-1998	Adapta al progreso técnico el R.D. 664/1997	Ministerio de Trabajo y Asuntos S	BOE. núm. 76 de 30-03-1998

R.D. 665/1997, de 12 de mayo	PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.124 de 24-05-1997
R.D. 349/2003, de 21 de marzo	POR EL QUE SE MODIFICA EL R. D 665/1997, Y SE AMPLIA SU ÁMBITO DE APLICACIÓN A LOS AGENTES MUTÁGENOS.		BOE. núm.82 de 5-04-2003

R. Decreto 773/1997, de 30 de mayo	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 140 de 12-06-1997
	Corrección de errores		BOE núm. 171 de 18-07-1997

R. Decreto 1215/1997 de 18 de julio	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	Ministerio de la Presidencia	BOE núm. 188 de 07-08-1997
R.D. 2177/2004	POR EL QUE SE MODIFICA EL R.D. 1215/1997.		BOE. núm.274 de 13-11-2004

R. Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre	POR EL QUE SE REGULAN LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm. 311 de 28-12-1992
	Rectificaciones		BOE. núm. 47 de 24-02-1993
R. Decreto 159/1995, de 3 de febrero	Modificación del R.D. 1407/1992.		BOE. núm. 57 de 08-03-1995
	Rectificaciones		BOE. núm. 69 de 22-03-1995

R. Decreto 1316/1989 de 27 de octubre	PROTECCION DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIBADOS DE EXPOSICION AL RUIDO	Mº Relaciones con las Cortes y de Secretaria del Gobierno	BOE. núm. 263 de 02-11-1989
	Rectificaciones		BOE. núm. 295 de 09-12-1989
			BOE. núm. 126 de 26-05-1990
R. D. 286/2006, de 10 de marzo	SOBRE LA PROTECCION DELA SALUD YLA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.60 de 11-03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.62 de 14-03-2006
	Corrección de errores del R.D. 286/2006, de 10 de marzo		BOE. núm.71 de 24-03-2006

Orden de 20-05-52	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 167 de 15-06-1952
Orden de 10-11-53	Modificación		BOE. núm. 356 de 22-12-1953
Orden de 20-01-56	Cumplimenta con trabajos en cajones de aire comprimido		BOE. núm. 33 de 02-02-1956 BOE. núm. 66 de 06-03-1956
Orden de 23-09-66	Complemento		BOE. núm. 235 de 01-10-1966
Orden de 9-03-71	ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN TRABAJO	Mº. de Trabajo	BOE. núm. 64 de 16-03-1971
	Disposiciones derogatorias y transitorias en: Ley 31/95, RD 614/2001, R D 485/97, R. D 486/97, R. D 664/97, R. D 665/97, R. D 773/97 y R D 1215/97		BOE. núm. 65 de 17-03-1971
	Corrección de errores		BOE. núm. 82 de 06-04-1971

	CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCION.		
--	--	--	--

Orden 15-12-2003	NORMA TÉCNICA PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS DE USO ADMINISTRATIVO ANTE EL RIESGO DE INTRUSIÓN	Consejería de Gobernación	BOJA. núm.249 de 29-12-2003
------------------	--	---------------------------	-----------------------------

R. D. 179/2005	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA GUARDIA CIVIL.	Ministerio de la Presidencia	BOE. núm.49 de 26-02-2005
----------------	--	------------------------------	---------------------------

Orden de 24-06-2005	PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA Y FERROCARRIL EN ANDALUCÍA	Consejería de Gobernación	BOJA. núm. 146 de 28-07-2005
---------------------	--	---------------------------	------------------------------

R. D. 393/2007, de 23 de marzo	NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA. Deroga la orden de 29 de noviembre del 1984.	Ministerio del Interior	BOE. núm.72 de 24-03-2007
R. D. 1468/2008	Modifica el Real Decreto 393/2007.		BOE. núm. 239 de 03-10-2008

Orden de 16-04-2008	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS DE ANDALUCÍA, A EXCEPCIÓN DE UNIVERSITARIOS, CENTROS DE ENSEÑANZA DE RÉGIMEN ESPECIAL Y SERVICIOS EDUCATIVOS, SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS, ASÍ COMO LAS DELEGACIONES PROVINCIALES DE L CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN	Consejería de Educación	BOJA. núm. 91 de 08-05-2008
---------------------	---	-------------------------	-----------------------------

Estatales

- CTE (R.D. 314/2006):
- DB SE (Seguridad Estructural):
- DB-SE AE: Acciones en la Edificación
- DB-SE C: Cimientos
- DB-SE A: Acero
- DB-SE F: Fábrica
- DB-SE M: Madera
- DB SI (Seguridad en caso de incendio)
- DB SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)
- DB HS (Salubridad)
- DB HR (Protección frente al ruido).
- DB HE (Ahorro de energía)
- Ley 38 de 5-11-1999. Ordenación de la edificación.
- R.D. 997/2002. NCSR-02 sismorresistente.

- R.D. 751/2011, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- R.D. 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- R.D. 956/2008. Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Ley 54/1997, del sector eléctrico y Ley 9/2001 de modificación de la disposición transitoria sexta de la ley 54/1997.
- R.D. 1955/2000. Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución de 5 de mayo de 2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- R.D. 842/2002 (REBT e ITCs).
- R.D. 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITCs EA-01 A EA-07.
- Orden de 26-03-2007. Especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas e ITC FV 07 a FV 11 y Anexos I y II.
- R.D. 223/2008, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.D. 3275/1982. Condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y sus instrucciones técnicas complementarias "MIE-RAT".
- R.D. 1027/2007 (RITE e ITEs).
- R.D. 919/2006, por el que se aprueba el reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

- R.D. 2060/2008 (Reglamento de equipos a presión y sus I.T.C).
- R.D.138/2011. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs.
- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 1942/1993. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y Orden de 16-04-1998, normas de procedimientos, desarrollo, revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.
- R.D. 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D. 1215/1997. Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 379/2001. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus MIE-APQ.
- Ley 34/1998, del sector de hidrocarburos y Ley 12/2007, por la que se modifica la Ley 34/1998.
- R.D. 2085/1994. Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP01 “refinerías” y MI-IP02 “parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos”.
- R.D. 1562/1998. Modificación de la ITC-MI-IP2.
- R.D. 1427/1997. ITC MI-IP03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”.
- R.D. 2201/1995. ITC MI-IP04 “Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público”
- R.D. 1523/1999. Modificaciones del Reglamento de instalaciones petrolíferas y de la ITC MI-IP03 que queda redactada como “Instalaciones de

almacenamiento para su consumo en la propia instalación” y modificación de la ITC MI-IP04 que queda redactada como “Instalaciones para suministro a vehículos”.

- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- R.D. 1457/1986. Regulación de la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos.
- Real Decreto 455/2010, por el que se modifica el Real Decreto 1457/1986, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.
- R.D. 2816/1982. Reglamento general de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas.
- Ley 16 de 1-07-2002, de Prevención y control integrados de la contaminación.
- R.D. 509/2007. Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 16/2002.
- R.D. legislativo 1/2008. Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y ley 6/2010 de modificaciones.
- Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- R.D. 9/2005, relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R. D. 1513/2005 y R. D. 1367/2007.
- Ley 31 de 1995 de Prevención de riesgos laborales, y Reglamentos que desarrollan dicha Ley, entre otros: R.D. 39/1997 Reglamento de los servicios

de prevención, R.D. 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, R.D. 604/2006 y R.D.337/2010 (modifica el R.D. 39/1997, y el R.D. 1627/1997), y modificaciones.

- ley 32/2006, de subcontratación en el sector de la construcción, R.D. 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006, Orden de 22-11-2007 que desarrolla el procedimiento de habilitación del libro de subcontratación y R.D. 337/2010 que modifica el R.D.1109/2007, y modificaciones.

Comunidad Autónoma de Andalucía

- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada y se modifica el Decreto 356/2010.
- Decreto 356/2010. Regula la Autorización Ambiental Unificada y se modifica el contenido del anexo I de la ley 7/2007.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010.
- Decreto 293/2011. Regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía.
- Decreto 357/2010. Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 22/2010. Regula el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía.
- Decreto 293/2009. Normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

- Orden 9-01-2012. Se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía (Decreto 293/2009).
- Decreto 169/2011, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía.
- Orden de 24-01-2003. Normas de diseño y constructivas para edificios de uso docente (Capítulos dedicados a instalaciones).
- Decreto 120/91. Reglamento de suministro domiciliario de agua.
- Decreto 9/2003. Regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación y mantenimiento de vehículos automóviles y Orden 25-01-2007 que lo desarrolla.
- Decreto 195/2007. Condiciones generales para la celebración de espectáculos públicos y actividades recreativas de carácter ocasional y extraordinario.
- Ley 13/1999. Normas reguladoras de espectáculos públicos y actividades recreativas en Andalucía y Decreto 78/2002, Nomenclátor y catálogo.
- Decreto 60/2010. Reglamento de disciplina urbanística de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Decreto 2/2012. Regulación del régimen de las edificaciones y asentamientos existentes en suelo no urbanizable en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ley 7, de 17-12-2002. Ordenación urbanística de Andalucía.
- Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Plan general Municipal de ordenación urbana.

Normas

- Norma Básica de la Edificación:
- Normas NTE que les sean de aplicación, según fase de obra.
- Normas UNE que les sean de aplicación

4. SITUACIÓN

Calle: CALLE VIRGEN DE LA CABEZA Nº 2

Municipio: JAÉN.

Provincia: JAÉN.

5. DATOS GENERALES

La obra objeto de este E.B.S.S. consiste en realizar los siguientes trabajos:

- *Describir las distintas fases de obra o trabajos más significativos.*
- *Describir los oficios, medios auxiliares, etc., más significativos*

6. SERVICIOS AFECTADOS Y CONDICIONES DEL ENTORNO

Suministro de agua, electricidad y red de saneamiento, si se afectan, o ninguno si no se afecta a alguno de ellos.

También se indicarán la orografía del solar, el tipo de terreno, climatología, proximidades a ríos, montañas, etc.

7. PROMOTOR

Nombre: **UNIVERSIDAD DE JAÉN**

Dirección: PARAJE DE LAS LAGUNILLAS

Municipio: JAÉN

Provincia: JAÉN

8. EMPRESA RESPONSABLE DE SEGURIDAD

Nombre: PROFERCO INSTALACIONES

Dirección: C/ NAVAS DE TOLOSA 5

Municipio: JAÉN

Provincia: JAÉN

9. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS

El presupuesto de contrata de la obra está estimado en DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES Euros y SESENTA Y UN Céntimos (277.683,61 €). siendo el plazo de ejecución del presente proyecto de 2 meses, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo o del inicio de las mismas.

10. NÚMERO ESTIMADO DE TRABAJADORES Y MANO DE OBRA EMPLEADA

Se prevé la participación en la ejecución de los trabajos de 4 operarios, estimándose un pico máximo de 6 trabajadores.

11. RELACIÓN DE ELEMENTOS A UTILIZAR

Está previsto que se utilicen durante el transcurso de la obra la siguiente maquinaria, máquinas herramientas y medios:

11.1. Materiales

- Equipos de aire acondicionado.
- Chapas metálicas y accesorios.

- Grapas y tornillería.
- Siliconas, Cementos químicos.
- Espumas para aislamiento térmico y acústico.
- Disolventes, desengrasantes.

11.2. **Herramientas**

- Eléctricas portátiles
- Esmeriladora radial para metales.
- Taladradora.
- Martillo picador eléctrico.
- Pistola clavadora.

11.3. **Herramientas de mano**

- Sierra de arco para metales.
- Cizallas.
- Palancas.
- Caja completa de herramientas.
- Reglas, escuadras, nivel, plomada.

11.4. **Medios auxiliares**

- Andamios de estructura tubular.
- Andamio rodante.
- Andamio de borriquetas.
- Puntales, caballetes.
- Toldos, cuerdas.
- Escaleras de mano.
- Cestas.
- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
- Letreros de advertencia a terceros.
- Contenedores de recortes.
- Bateas, cestas.

12. IMPLANTACIONES DE SALUBRIDAD Y CONFORT

La contrata principal, así como las empresas subcontratadas vinculadas contractualmente con ella, asume en primera instancia la dotación y mantenimiento de la implantación para albergar, en condiciones de salubridad y confort equivalentes, a la totalidad del personal que participe en esta obra.

El cargo de amortización, alquileres y limpieza, derivados de la dotación y equipamiento de estas instalaciones provisionales del personal en obra, se prorrateará por parte de la empresa constructora en función de las necesidades de utilización tanto del personal propio como del subcontratado en condiciones de una utilización no discriminatoria, funcional y digna.

El cálculo estimativo de las condiciones de utilización de este tipo de implantación provisional de obra será el siguiente:

12.1. Comedores colectivos:

- Se dotará cuando más de 10 trabajadores tomen su comida en la obra.
- Superficie aconsejable: 1,20 m por persona.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Bancos corridos y mesas de superficie fácil de limpiar (hule, tablero fenólico o laminado).
- Dimensiones previstas: 0,65 m lineal por persona.
- Dotación de agua: Un grifo y fregadero por cada 10 usuarios del refectorio y un botijo por cada 5 productores.
- Plancha, hornillo o parrilla a gas, electricidad o de combustión de madera para calentar la comida, a razón de un punto de calor para cada 12 operarios.
- Recipiente hermético de 60 l de capacidad y escoba con recogedor para facilitar el acopio y retirada de desperdicios, por cada 20 productores.

12.2. Retretes:

- Estarán separados por sexos
- Situados en lugar aislado de los comedores y vestuarios.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación continua.
- Una placa turca o inodoro de taza alta cada 25 hombres o fracción.
- Un inodoro de taza alta cada 15 mujeres o fracción.

- Espacio mínimo por cabina de evacuación: 1,5 m x 2,3 m con puertas de ventilación inferior y superior.
- Equipamiento mínimo por cabina: papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica. Disponer de productos para garantizar la higiene y limpieza.

12.3. Vestuarios:

- Separados por sexos
- Superficie aconsejable: 1,25 m² por persona.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Útiles de limpieza: Serrín, escobas, recogedor, cubo de basura con tapa hermética, fregona y ambientador.
- Suelo liso y aislado térmicamente.
- Una taquilla guardarropa dotada de cierre individual mediante clave o llave y doble compartimento (separación del vestuario de trabajo y el de calle) y dos perchas por cada trabajador contratado o subcontratado directamente por la empresa constructora
- Bancos corridos o sillas.
- Una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Pileta corrida para el aseo personal: Un grifo por cada 10 usuarios.
- Jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de duchas y grifos.
- Un espejo de 40 x 50 cms mínimo, por cada 25 trabajadores o fracción.
- Rollos de papel, toalla o secadores automáticos.
- Instalaciones de agua caliente y fría.

“En caso de obras o instalaciones en el interior de locales o de adecuación de los mismo, se justificará para ese proyecto, el cumplimiento del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de Trabajo”.

12.4. Botiquín de Primeros Auxilios

Es obligatorio en todos los centros de trabajo.

Equipamiento mínimo aconsejable del armario botiquín:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Venda.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas
- Guantes desechables.

CAPITULO II - RIESGOS LABORABLES EVITABLES MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDAN SER EVITADOS

El análisis con detenimiento de la obra nos permitirá conocer y evaluar los distintos riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores, este análisis nos conducirá a poder adoptar en la obra un proceso de actuación preventiva, estableciendo las condiciones de seguridad óptimas que garanticen la integridad de los trabajadores no solo físicamente sino en el más amplio concepto de salud laboral.

Es por tanto premisa previa indispensable esta identificación de los riesgos laborales en las obras para afrontar con éxito los compromisos mediante los cuales la empresa constructora desarrollará desde el punto de vista preventivo cada una de las distintas actuaciones constructivas contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud para esta obra.

Esta evaluación inicial de riesgos, que su vez viene contemplada en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Profesionales, tendrá a efectos reales, el carácter de NORMA DE SEGURIDAD de obligado cumplimiento en el interior del recinto de la obra, por lo que viene a representar en la práctica un Plan Específico de Seguridad para cada actividad o fase constructiva que intervenga en el proceso de realización de éste proyecto.

La evaluación e identificación de los riesgos laborales, establece, divulga e impone para esta obra, una serie de medidas preventivas y determina el comportamiento que se debe seguir o al que se deben ajustar las operaciones y la forma de actuación del trabajador y sus compañeros en cada uno de los tajos, comportamiento este extensivo a todas las empresas contratadas directa o indirectamente para esta obra por la empresa constructora principal

La evaluación inicial de riesgos elaborada en el Estudio de Seguridad y Salud, es solamente un documento informativo y genérico de los riesgos a que están expuestos los trabajadores, el posterior Plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa constructora y adaptado a las posibilidades de la misma, tendrá el carácter de verdadera Evaluación Inicial de Riesgos laborales que hace mención la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DE CARÁCTER MÁS FRECUENTES Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío patios y patinillos.
- Caída de objetos sobre el operario
- Afecciones en la piel por contacto con fibras de vidrio.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a posiciones forzadas.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cortes y lesiones en manos por chapas
- Atrapamientos o aplastamientos por objetos o maquinaria.
- Trauma sonoro
- Quemaduras por:
- Mecheros
- Sopletes

- Partículas incandescentes
- Objetos calientes.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio y explosión
- Exposición a radiaciones.

Medidas preventivas a adoptar

Las medidas preventivas a adoptar con carácter general en una obra están encaminadas a ofrecer una protección colectiva y eliminar los riesgos detectados, por tanto, con carácter general, en la obra se adoptarán las medidas preventivas señaladas en el estudio de seguridad y salud adjunto y que le sean de aplicación.

2.1.1. Relación de las fases de obra e identificación de los riesgos laborales particulares a cada una de ellas y medidas preventivas.

Esta obra la estudiaremos dividida en las siguientes fases de obra, que serán objeto de estudio detallado en **anejos independientes**:

- 1) Aire acondicionado.

CAPITULO III - RIESGOS LABORABLES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS

Existe la máxima de seguridad que dice “Se ha de proteger la obra de forma que el trabajador este protegido, hasta el punto de que aunque quiera accidentarse, no pueda”.

Esta norma es claramente una quimera, pues en la práctica, por muy bien protegida que tengamos la obra y por muy bien estudiado y puesta en marcha que este el Plan de Seguridad de una obra, siempre habrá una multitud de causas que pueden originar un accidente. Bien conocido por todos es la gran movilidad que existe en una obra, llegado el caso de decirse que una obra es un ser vivo, que crece día a día y que está en continua evolución.

Es por esto por lo que intentar llegar a la protección integral total es prácticamente imposible. Por ello se ha de prever una serie de riesgos de carácter inevitables, los cuales hemos de intentar minimizar fundamentalmente con equipos de protección personal, prendas estas que por si solas son claramente insuficientes pero que junto a los sistemas de protección colectiva hacen y logran una protección integral, mejorable con la propia evolución de la obra, pero que pueden ser considerado como el único realmente viable y constatable.

Entre estos riesgos inevitables, cabe destacar:

- Lumbalgias por sobreesfuerzos
- Contaminaciones acústicas
- Lesiones por exposición a vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Ambientes pulvígenos
- Vuelcos de maquinaria o vehículos.
- Cuerpos extraños en ojos.

- Contactos con sustancias corrosivas.
- Dermatitis por contacto.
- Caída de materiales en proceso de manipulación.
- Caída de materiales por desplome.
- Golpes o cortes con herramientas y/o materiales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Caída de operarios a mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel, por/en/desde:
 - o Zanjas
 - o Pozos
 - o Escaleras fijas o móviles.
 - o Huecos de forjado.
 - o Huecos de fachada.
 - o Hundimiento de plataformas de trabajo.
 - o Andamios.
 - o Pasarelas.
 - o Etc.

2. MEDIDAS PREVENTIVAS QUE PALIEN LOS RIESGOS INEVITABLES

Las medidas preventivas que palien los efectos de los riesgos inevitables son tan diversas como fases de obra estemos ejecutando, así hemos de tener en cuenta:

- Talud natural del terreno.
- Entibaciones.
- Limpieza.
- Apuntalamientos.
- Redes.
- Mallazos
- Pasos o pasarelas.
- Iluminación adecuada.
- Carcasas o resguardos de máquinas.
- Protección de escaleras.
- Sistemas de evacuación de escombros.
- Limpieza de zona de trabajo.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Caminos de circulación.
- Andamios de seguridad.
- Barandillas.
- Etc.

También se ha de tener en cuenta que aunque todos estos sistemas de seguridad estén correctamente ejecutados, hemos de prever el fallo y por tanto se ha de tener en cuenta la protección individual con el único fin de minimizar las consecuencias que puede originar un accidente de trabajo.

Por ello se ha de dotar a los trabajadores de las prendas de protección o equipos de protección individual que sean imprescindibles y que ello no sea en detrimento de la protección colectiva, única arma eficaz de combatir con cierto rigor técnico y eficaz la lacra de los accidentes en las obras de construcción, entre estas prendas tenemos:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad
- Mascarilla de filtro mecánico.
- Mascarillas de filtros químicos
- Guantes de lona y piel
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua
- Pantallas de soldador.
- Herramientas aislantes.
- Etc.

3. EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

La eficacia de las medidas preventivas de los riesgos inevitables, no se puede evaluar de forma independientemente de las de los riesgos evitables, ya que partiremos de la base de que todos los riesgos han de ser evitados, por lo que evaluaremos la eficacia de las medidas adoptadas cuando o bien no se produzcan

accidentes, en cuyo caso presumiremos que las mismas han sido eficaces, o por el contrario en la fatal consecución de un accidente, en la que una vez analizado el mismo adoptaremos las medidas pertinentes para que no pueda originarse nuevamente.

ANEXO 1

4. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENÉRICO

Sistemas de protección colectiva y condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo

4.1. Entorno de la zona de trabajo

- Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, de forma que queden apoyados los puntos de luz sobre bases aislantes. Jamás se utilizará una espera de armadura a modo de báculo para el soporte de los focos de iluminación.
- Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.
- Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.
- La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

4.2. Zona de acopio, criterios generales

- No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados.
- Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.
- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.
- Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
- Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

4.3. Acopios de materiales en palets

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos, pero también incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

4.4. Acopios de materiales sueltos

- El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.
- Los tubos se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y secciones.

- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (amarillas y negras).

4.5. Manipulación de sustancias químicas, tóxicas y peligrosas

En los trabajos de montaje de aire acondicionado se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales, como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas, fibras minerales; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas ó pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados ó mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

4.6. Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por el encargado, en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

4.7. Manejo de herramientas manuales

En el manejo de las herramientas manuales se ha de evitar:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.

- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

4.8. Manejo de herramientas punzantes

En el manejo de herramientas punzantes, se ha de evitar:

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de prevención :

- En cinces y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinces y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Gomanos" o similar).

4.9. Manejo de herramientas de percusión

En el manejo de herramientas de percusión, se ha de evitar:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención :

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección :

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

4.10. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones :

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

4.11. Maquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las maquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular

- El operario se equipará con gafas antipacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier maquina que carezca de él.
- Comprobar que la velocidad de trabajo de la maquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s ó r.p.m para su conversión se aplicará la formula:

$$m/s = (r.p.m \times 3,14 \times \varnothing) / 60$$

o siendo $\varnothing$ diámetro del disco en metros.

- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas ó lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la maquina mientras siga en movimiento el disco.

- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

4.12. Accesos a la obra

Las zancas de escalera deberán disponer de peldañado integrado, quedando totalmente prohibida la instalación de patés provisionales de material cerámico o anclaje de tableros con llantas. Deberán tener barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para el personal de obra.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

4.13. Equipos de Protección Individual

Se ajustará a lo preceptuado por el

- R.D. 1407/92 de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIs)
- R.D. 773/97 de 30/05/97 BOE de 12/06/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
- Casco homologado con barbuquejo.
- Protectores antiruido.
- Gafas antipacto homologadas.
- Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante. Gafas tipo cazoleta, para trabajos con esmeriladora.

- Guantes de piel y lona, de uso general.
- Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
- Equipo de soldador.
- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección.
- Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches

4.14. Señalización de seguridad

El Real Decreto 485/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97 establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

Señales de prohibición

Forma: Circulo

Color de seguridad: Rojo

Color de contraste: Blanco

Color de Símbolo: Negro

Señales de indicación de peligro

Forma: Triángulo equilátero

Color de seguridad: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de símbolo: Negro

Señales de información de seguridad

Forma: Rectangular

Color de seguridad: Verde

Color de contraste: Blanco

Color de símbolo: Blanco

Señales de obligación

Forma: Circulo

Color de seguridad: Azul

Color de contraste: Blanco

Color de símbolo: Blanco

Señales de información

Forma: Rectangular

Color de seguridad: Azul

Color de contraste: Blanco

Color de símbolo: Blanco

Señalización y localización equipos contra incendios

Forma: Rectangular

Color de seguridad: Rojo

Color de contraste: Blanco

Color de símbolo: Blanco

Dimensiones

Las dimensiones de las señales serán las siguientes:

La superficie de la señal, S (m^2), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, siendo L la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (formula aplicable para $L < 50$ m).

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 175, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por letreros preventivos auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la señal normalizada de seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentran en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminescente, etc.).

4.15. Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

4.16. Señales óptico acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberá disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

4.17. Iluminación

- Se atenderá a lo dispuesto por el R.D. 486/1.997
- Zonas de paso: 50 lux
- Zonas de trabajo: 200 lux
- Las accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Contenido

1.	RESIDUOS ESPERADOS.....	203
2.	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	204

1. RESIDUOS ESPERADOS

Los residuos que se espera generar en la instalación que se proyecta serán los procedentes de la realización propia de las instalaciones proyectadas, incluido la realización de rozas, taladros en escayola y demás ayudas de albañilería, así como los productos sobrantes de embalaje.

Codificados mediante el código LER (Orden MAM/304/2002) y expresando los volúmenes de cada elemento, se tendrán los siguientes residuos:

Código	Denominación	Volumen
5.01	Hormigón	0,80
5.02	Ladrillos	0,70
5.04	Plástico	0,40
5.05	Cables	0,02
5.06	Materiales de aislamiento	0,06
5.07	Materiales de construcción a base de yeso	0,75
5.08	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,42
5.09	Papel y cartón	0,55
5.10	Equipos eléctricos y electrónicos desechados	0,20
TOTAL		3,90 m ³

2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Dado el volumen de residuos que se espera generar, se utilizará para su eliminación el sistema denominado en la citada orden como “D2: *Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)*”, para lo que será necesaria la utilización de DOS cubano de un volumen de 3 m³ que descargará en cualquier vertedero autorizado situado en un radio de 50 km.

Jaén, Febrero de 2015

Fdo. Ingeniero:

Juan Francisco Fernández Bueno

Bibliografía

Vicente Montoro Montoro, José Manuel Palomar Carnicero. *Instalaciones frigoríficas y de climatización*.

Miguel Ángel García Gutiérrez(2012). *El proyecto de las instalaciones de climatización*

César González Valiente, Rafael Ferrando Pérez. *Instalaciones de climatización y ventilación*