



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Nombre del Centro

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, GAS, CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.) CON MICROCOGENERACIÓN EN CENTROS DOCENTES.

Alumno: Javier Martínez Cañada.

Tutor: D. Nabih Khanafer Bassam.
Dpto: Ingeniería Mecánica y Minera.

Mayo, 2019



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera

Don Nabih Khanafer Bassam, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado:
Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con
microgeneración en centros docentes, que presenta Javier Martínez Cañada,
autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica
Superior de Jaén.

Jaén, Mayo de 2019

El alumno:

El tutor:

Javier Martínez Cañada

Nabih Khanafer Bassam

Índice

1. MEMORIA	5
1.1. Objeto	5
1.2. Localización	5
1.3. Normativa.....	6
1.4. Otras referencias.....	7
1.5. Justificación del proyecto	8
1.7. Programa de necesidades.....	9
1.8. Bases de cálculo.	16
1.8.1. Temperatura operativa	17
1.8.2. Ocupación.....	18
1.8.3. Ventilación	20
1.8.4. Características de los locales.....	21
1.8.5. Características de los cerramientos.	22
1.8.5.1. Cerramientos interiores.....	23
1.8.5.2. Cerramientos exteriores.....	24
1.8.5.3. Forjados, cubiertas y solera.....	26
1.8.6. Caudales para ACS.....	31
1.8.7. Contribución solar al ACS y a las piscinas.	32
1.8.8. Tuberías para ACS, calefacción y climatización.	35
1.8.9. Conductos de ventilación.	37
1.9. Resultados obtenidos y solución adoptada.....	40
1.9.1. Cálculo de las cargas térmicas	40
1.9.2. Sistema de calefacción de las aulas.....	46
1.9.3. Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado y gimnasios/fisioterapia.	69
1.9.4 Sistema de renovación del aire.....	74
1.9.5. Sistema de climatización del salón de actos.....	139
1.9.6. Sistema de climatización del comedor	141

1.9.7. Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas	143
1.9.8. Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas.	146
1.9.9. Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.	149
1.10. Justificación de la solución adoptada.	151
1.11. Presupuesto	152
2. ANEXO DOCUMENTAL.....	153
2.1. Caldera Baxi CPA-BTH 460	154
2.2. Radiadores Rayco serie 11k9	155
2.3. Enfriadora Hitecsa EKWXBA HE 44.2.....	156
2.4. Fan coils tipo cassette Hitecsa serie FKZEN.....	157
2.5. Roof top Hitecsa RMXCBA VRC 1402.2	158
2.6. Roof top Hitecsa RMXCBA VRC 3002.2	159
2.7. Deshumectadora Airlan DAIR 090	160
2.8. Panel solar Baxi SOL 250	161
2.9. Caldera de gas natural con microgeneración Baxi Dachs GN 5.0.....	162
2.10. Acumulador de ACS Baxi AS 5000-1E	163
2.11. UTA CIAT Floway Classic 10000.....	164
2.12. Recuperador de calor Tecna RCA 2200-DBF	165
2.13. Recuperador de calor Tecna RCA 3900-DBF	166
2.14. Recuperador de calor Tecna RCA 6500-DBF	167
2.15. Recuperador de calor Tecna RCA 7800-DBF	168
2.16. Toberas Trox DUE-S 250 y DUE-S 315.....	169
2.17. Rejillas Trox serie TRS-R	171
2.18. Difusores de techo Trox serie ADLR.....	173
3. PLANOS	175
3.1. Planos generales del edificio.	176
3.2. Sistema de calefacción de las aulas.....	182
3.3. Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado y gimnasios/fisioterapia.	193
3.4. Sistema de renovación del aire.	200
3.5. Sistema de climatización del salón de actos.....	227
3.6. Sistema de climatización del comedor.....	230
3.7. Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas.	233

3.8.	Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas.	236
3.9.	Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.	242
4.	MEDICION Y PRESUPUESTO	245

1. MEMORIA

1.1. Objeto

Este proyecto tiene por objeto diseñar las distintas instalaciones de climatización, gas, calefacción y de agua caliente sanitaria para un centro docente situado en Madrid. El confort de los alumnos es un aspecto fundamental para que se obtenga un mejor rendimiento en las clases. Como también lo es para la práctica de actividades deportivas, ya que este centro cuenta con diversas instalaciones para ello.

No debe obviarse la huella que estas instalaciones dejan en el medio ambiente, por lo que se debe realizar un estudio minucioso del cálculo y del dimensionado de éstas para lograr el objetivo de confort con el mínimo impacto medioambiental.

Cabe destacar que no es objeto de este proyecto la climatización de la cocina del centro.

1.2. Localización

Este centro docente se encuentra en la calle Frómista 1, en el área residencial Las Tablas del barrio de Valverde en el distrito de Fuencarral-El Pardo de Madrid. Sus coordenadas son: 40°30'31.9N 3°40'43.



Ilustración 1.1. Localización del edificio

1.3. Normativa

La normativa utilizada en este proyecto será:

- El Código Técnico de la Edificación (CTE). Tal y como se refleja en el mismo:
“es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación”. Dentro del CTE se hará uso especialmente de los siguientes artículos:
 - *Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).*
 - *11.3. Exigencia básica SI 3: Evacuación.*
 - *Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS).*
 - *13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.*
 - *13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.*
 - *Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).*
 - *15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.*
- *El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Documento que “recoge la versión actualizada del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008”.*

Con un enfoque más didáctico, se usará el documento *Comentarios al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007). Redactado por la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR) para el instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), con el objetivo de promocionar la eficiencia en el uso final de la energía en los edificios. Así como las diferentes guías desarrolladas también por ATECYR.*

- El Estándar ANSI/ASHRAE 62.1-2007. *Ventilación para una Calidad Aceptable de Aire Interior* de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Acondicionamiento de aire Inc.

- La norma UNE-EN 1057. *Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.*
- La norma UNE 157001. *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.*

1.4. Otras referencias

Bibliografía utilizada:

- *Catálogo de elementos constructivos del CTE.* Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción.
- *Catálogo Tarifa 2018.* Baxi.
- *Catálogo general 2017-2018.* CIAT.
- *Tarifa general de precios 2018.* CIAT.
- *Catálogo general 2018.* HITECSA.
- *Tarifa 2018 España y Portugal.* HITECSA.
- *Catálogo tarifa 2017-2018.* Rayco.
- *Tarifa. Catálogo de productos 2018-2019.* TECNA.
- *Recuperadores de calor RCA-DBF.* TECNA.
- *Difusores rotacionales de techo. Serie VDW.* Trox.
- *Tarifa de precios 2017 – 2018.* Trox.

Programas de cálculo usados:

- *Clima versión 2.2.2.* de Atecyr. “Programa para estimar las cargas térmicas de un edificio para poder dimensionar las unidades terminales y los equipos de producción térmica”.
- *Ducto versión 2.1.2.* de Atecyr. “Programa que sirve para el dimensionado de una red de conductos, recogiendo varios métodos de cálculo para ello”.

- *SDTubo* versión 1.1.6. de Saunier Duval. Programa para el cálculo de conductos de climatización y calefacción.
- *Calsolar* versión 4.0.7. de Saunier Duval. Programa para el diseño de instalaciones de energía solar térmica.
- *AutoCAD 2015* versión J.51.0.0. de Autodesk.
- *Presto 8.8* de RIB Software SE. Programa para el cálculo de mediciones y presupuestos.

1.5. Justificación del proyecto

La redacción de este proyecto se justifica en base al artículo 15 de las Disposiciones generales de la parte primera del RITE:

“Artículo 15. Documentación técnica de diseño y dimensionado de las instalaciones térmicas

1. *Las instalaciones térmicas incluidas en el ámbito de aplicación del RITE deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, en función de su importancia, debe adoptar una de las siguientes modalidades:*

a) 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;

b) cuando la potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío sea mayor o igual que 5 kW y menor o igual que 70 kW, el proyecto podrá ser sustituido por una memoria técnica;

2. *Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica.”*

La suma de la potencia térmica para producción de calor de las máquinas prevista es de 842,5 kW. Por lo tanto, queda justificado este proyecto.

1.7. Programa de necesidades

El centro docente tiene una superficie total de 11419 m² divididos en 4 plantas (sótano, baja, primera y segunda), de los cuales se van a climatizar 9700 m².

Se demandan para el centro los siguientes sistemas:

- Un sistema de calefacción para las aulas durante los meses escolares.
- Un sistema de climatización para todo el año para los despachos, salas de profesorado, de administración, gimnasios y salas de fisioterapia.
- Un sistema de climatización para el salón de actos.
- Un sistema de climatización para el comedor.
- Un sistema de climatización para las pistas deportivas.
- Un sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas.
- Un sistema para proveer al centro de agua caliente sanitaria.
- Un sistema de renovación del aire interior.

Un sistema de climatización con control de la humedad para 3 piscinas, una mayor de 225 m², y 2 más pequeñas de 60 m² cada una. A continuación, se detallan los locales a climatizar/ventilar.

Local	Superficie (m ²)
Administración	55,08
Almacén 01	4,06
Almacén 02	6,48
Almacén 03	29,02
Almacén 04	4,07
Almacén 05	12,62
Almacén 06	15,88
Almacén 07	21,97
Almacén 08	21,14
Almacén 21	19,14
Archivo	49,26
Archivo 01	7,52
Aseo 02-03	22,42
Aseo 04-05	22,69

Aseo 06-07	45,01
Aseo 08-10	18,13
Aseo 09-11	18,15
Aseo 12-14	18,2
Aseo 13-15	18,33
Aseo 16-17	22,36
Aseos 05	10,29
Aula desdoblamiento ESO 01	23,74
Aula desdoblamiento ESO 02	23,65
Aula ESO 01	46,1
Aula ESO 02	46,06
Aula ESO 03	46,13
Aula ESO 04	45,89
Aula infantil 01	51,42
Aula infantil 02	51,42
Aula infantil 03	51,41
Aula infantil 04	51,42
Aula infantil 05	51,23
Aula infantil 06	51,32
Aula infantil 07	51,45
Aula infantil 08	51,15
Aula primaria 01	38,69
Aula primaria 02	38,21
Aula primaria 03	38,29
Aula primaria 04	38,12
Aula primaria 05	38,39
Aula primaria 06	38,26

Tabla 1.1

Planta baja:

Local	Superficie (m²)
Aula primaria 07	51,45
Aula primaria 08	51,15
Cámara fría	38,69
Cocina	38,21
Comedor	38,29
Conserjería	38,12
Control	38,39
Cuarto basura 01	38,26
Cuarto basura 02	38,47

Cuarto basura 03	38,47
Despacho 01	17,26
Despacho 02	172,26
Despacho 03	501,72
Despacho director	21,41
Despacho jefe de estudios secundaria	2,4
Distribuidor 01	9,47
Distribuidor 02	21,22
Distribuidor spa	24,81
Duchas vichy	14,61
Escalera 01	14,27
Escalera 02	13,93
Escalera 03	20,39
Escalera 04	27,4
Escalera 05 (exterior)	8,54
Escalera 06	6,34
Jefe de estudios infantil y primaria	37,59
Pasillo 01	14,64
Pasillo 02	46,08
Pasillo 03	19,99
Pasillo 04	21,07
Pasillo 06	20,3
Piscina	37,04
Piscina spa	35,47
Sala de reuniones	32,71
Salón de actos	84,36
Sauna	83,37
Taller	24,12
vajilla limpia	135,36
Vajilla sucia	35,41
Vestíbulo 2	688,57
Vestíbulo 1	15,79
Vestíbulo 10	3,36
vestíbulo 11	3,98
Vestíbulo 12	3,36
vestíbulo 13	3,28
Vestíbulo 14	5,02
Vestíbulo 3	3,99
Vestíbulo 5	3,36
Vestíbulo 6	2,93

Vestíbulo 7	2,54
vestíbulo 8	3,01
vestíbulo 9	3,35
Vestíbulo principal 1	103,61
Vestíbulo principal 2	71,58
vestíbulo principal 3	37,88
Vestíbulo 14	5,02
Vestuario 01	6,4
Vestuario 02	9,98
Vestuario 03	40,16
Vestuario 04	40,86
Vestuario 05	32,01

Tabla 1.2

Planta primera:

Local	Superficie (m²)
Aula infantil 16	50,52
Aula infantil 15	50,52
Aula infantil 14	51,16
Aula infantil 13	51,34
Aula infantil 12	51,42
Aula infantil 11	51,42
Aula infantil 10	51,41
Aula infantil 09	51,41
Aula primaria 14	38,33
Aula primaria 13	38,32
Pasillo 04	123,96
Sala de profesores infantil	24,75
Distribuidor 04	4,75
Almacén 11	12,15
Aula psicomotricidad	97,85
Vestíbulo de escalera 04	22,38
Escalera 04	20,12
Aula primaria 11	38,2
Aula primaria 12	38,12
Aula primaria 10	38,47
Aula primaria 09	38,13
Pasillo 03	37,56
Vestíbulo 1	3,14
Distribuidor 03	3,36
Almacén 09	10,66

Almacén 10	6,66
Escalera 03	21,62
Vestíbulo de escalera 03	19,09
Pista deportiva	1313,13
Escalera 06	35,75
Vestíbulo 03	78,21
Vestuario 06	53,82
Pasillo 02	63,32
Vestuario 05	54,17
Almacén pista 01	19,9
Almacén pista 02	20,15
Almacén pista 03	28,58
Almacén pista 04	27,5
Escalera 02	19,91
Vestíbulo de escalera 02	42,18
Aula desdoblamiento bachillerato 01	20,5
Aula desdoblamiento bachillerato 02	20,65
Aula desdoblamiento ESO 04	20,82
Aula desdoblamiento ESO 03	20,39
Aula plástica	34,07
Aseo 21	22,95
Aula música	33,65
Aseo 20	22,57
Aula ESO 16	46,06
Aula ESO 15	46,06
Aula ESO 14	46,13
Aula ESO 13	46,13
Aula ESO 12	45,98
Aula ESO 11	45,98
Aula ESO 10	46,06
Aula ESO 09	46,04
Pasillo 01	148,57
Aula ESO 08	46,13
Aula ESO 07	46,12
Aula ESO 06	46,02
Aula ESO 05	46,01
Aseo 19	20,51
Aseo 18	20,57

Tabla 1.3

Planta segunda:

Local	Superficie (m²)
Almacén 13	3,06
Almacén 14	3,06
Almacén 15	17,42
Almacén 16	6,87
Almacén 17	10,54
Almacén 18	16,39
Almacén 19	2,36
Almacén 20	4,65
Aseo 34	22,19
Aseo 35	22,35
Aseo 36	22,1
Aseo 37	22,57
Aseo 38	7,28
Aseo 39	7,43
Aseo 40	22,53
Aseo 41	22,03
Aseos 42	17,35
Aseos 43	17,08
Aseos 44	21,11
Aula bachillerato 01	53,82
Aula bachillerato 02	53,64
Aula bachillerato 03	54,68
Aula bachillerato 04	53,76
Aula desdoblamiento primaria 01	20,9
Aula desdoblamiento primaria 02	33,48
Aula desdoblamiento primaria 03	38,16
Aula desdoblamiento primaria 04	39,2
Aula desdoblamiento primaria 05	38,32
Aula desdoblamiento primaria 07	38,23
Aula desdoblamiento primaria 08	38,47
Aula música - desdoblamiento primaria 06	38,27
Aula primaria 15	38,47
Aula primaria 16	38,47
Aula primaria 17	38,47

Aula primaria 18	38,47
Aula primaria 19	38,25
Aula primaria 20	38,47
Aula primaria 21	37,61
Aula primaria 22	37,6
Aula primaria 23	37,7
Aula primaria 24	37,65
Aula tecnología	122,17
Biblioteca primaria	81,69
Despacho 04	15,56
Despacho 05	15,41
Distribuidor 05	6,93
Distribuidor 06	3,3
distribuidor 07	4,86
Escalera 02	9,61
Escalera 03	9,43
Escalera 04	9,48
Escalera 06	30,39
Escalera 07	12,76
Fisio 01	20,9
Fisio 02	20,45
fitness Wellness	91,69
Laboratorio ciencias	59,81
Laboratorio física	61,52
Laboratorio química	61,47
Musculación cardiovascular	194,64
Pasillo 01	125,58
Pasillo 05	36,7
Pasillo 06	168,29
Pasillo 03	16,57
Sala de reuniones 02	41,42
Sala dibujo	46,14
Sala música	45,99
Sala plástica	46,07
Sala profesores primaria	22,07
Vestíbulo 02	229,22
Vestíbulo 03	21,78
Vestíbulo de escalera 02	48,64
Vestíbulo de escalera 03	19,51
Vestíbulo de escalera 04	22,32

Vestíbulo independiente 15	3,79
-----------------------------------	------

Tabla 1.4

1.8. Bases de cálculo.

En este apartado se establecen las bases de diseño que hay que tener en cuenta para los cálculos de los distintos sistemas.

Para poder calcular los distintos sistemas se deben conocer previamente los valores de las cargas térmicas y de los caudales de ventilación necesarios. Para poder calcularlos, han de establecerse con anterioridad a éstos, una serie de características.

Las condiciones características exteriores se obtienen de la estación Madrid (Barajas) de la *Guía técnica sobre Condiciones climáticas exteriores de proyecto* de Atecyr. Las condiciones son las siguientes:

Provincia	Estación	Indicativo
Madrid	Madrid (Barajas)	3129

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
582	40°27'15"	03°32'39"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		12.720 (2005-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-10,5	-3,8	-2,4	14,6	84	40,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,7	36,4	19,1	35,2	19,0	33,7	18,8	18,7

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
20,8	32,8	20,0	32,6	19,2	32,6

Ilustración 1.2

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	5,2	7,2	305	459	0	2,0	
Febrero	6,9	9,3	233	371	0	3,0	
Marzo	10,3	12,6	162	302	2	4,4	
Abril	12,4	14,5	113	237	7	5,3	
Mayo	16,8	19,0	49	139	40	6,3	
Junio	23,3	26,0	6	37	137	7,2	
Julio	25,6	28,0	1	17	190	7,4	
Agosto	25,1	27,5	1	18	176	6,7	
Septiembre	20,7	23,4	11	60	81	5,0	
Octubre	15,0	17,5	58	170	13	3,0	
Noviembre	8,8	11,0	190	336	0	1,9	
Diciembre	5,4	7,5	297	451	0	2,0	

Ilustración 1.3

El siguiente paso es definir las características del edificio. Para ello se define para cada local su superficie, altura, temperatura operativa, ocupación, actividad desarrollada en él, ventilación e iluminación. Así como para los cerramientos su tipo, capas, conductividad, longitud, altura, orientación y local adyacente.

Antes de enumerar las características de los locales se desarrollará como la normativa caracteriza a las mismas.

1.8.1. Temperatura operativa

El RITE en la instrucción técnica 1.1.4.1.2. *Temperatura operativa y humedad relativa* establece un rango de temperatura y humedad relativa para invierno y verano:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 1.5

Se ha fijado una temperatura operativa de 25°C en verano y 21°C en invierno para minimizar el gasto energético. Las piscinas, sin embargo, poseen unas condiciones especiales por lo que se establece una temperatura de 28°C para todo el año.

1.8.2. Ocupación

Para calcular la ocupación de un local se acude al CTE, más en concreto al Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, donde en su sección 3, determina el aforo máximo de cada tipo de local:

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, aseos de planta, etc.	Ocupación nula
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1

Ilustración 1.4

	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento ⁽²⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	Plantas diferentes de las anteriores	5

Ilustración 1.5

	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento</i> ⁽¹⁾	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	Plantas diferentes de las anteriores	5
<i>Pública concurencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
<i>Archivos, almá- cenos</i>		40

⁽¹⁾ Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o recintos, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del uso normal previsto. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar

Ilustración 1.6

1.8.3. Ventilación

El caudal de aire mínimo de ventilación viene determinado por la instrucción técnica 1.1.4.2.2. y 1.1.4.2.3. del RITE donde se establece 4 categorías para el caudal de aire exterior:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): **oficinas**, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), **salas de lectura**, museos, salas de tribunales, **aulas de enseñanza** y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, **salones de actos**, habitaciones de hoteles y similares, **restaurantes**, cafeterías, bares, salas de fiesta, **gimnasios**, **locales para el deporte** (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de baja calidad).

Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona	
Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 1.6

Para locales donde no hay una ocupación humana permanente se aplica:

Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente	
Categoría	$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Tabla 1.7

Para el caso de las piscinas, el RITE establece que el aire exterior será de 2,5 dm^3/s por metro cuadrado de superficie de la lámina de agua sin incluir la zona de espectadores. A este caudal habrá que añadir además el necesario para la

superficie de paso y de espectadores. **Esta zona, se considerará como zona para el deporte, por lo que se categorizará con IDA 3.**

En el caso de los almacenes, se considera una zona no dedicada a ocupación humana permanente y se considerará suficiente un IDA 4.

Con el caudal por persona y la ocupación del local se calcula el caudal de ventilación necesario para cada local.

1.8.4. Características de los locales

Una vez conocidos los datos de ocupación y ventilación se resumen las características para cada tipo de local:

Local	Temperatura operativa verano/invierno (°C)	Humedad relativa verano/invierno (%)	Ocupación (m ² /persona)	IDA	Ventilación (dm ³ /s·pers.)
Aulas infantil	--/21	--/40	2	2	12,5
Resto de aulas	--/21	--/40	1,5	2	12,5
Administrativos	25/21	50/40	10	2	12,5
Biblioteca	--/21	--/40	2	2	12,5
Salón de actos	25/21	50/40	1,04*	3	8
Comedor	25/21	50/40	1,5	3	8
Vestuarios	---	50/40	3	3	8
Pista deportiva	25/21	50/40	2	3	8
Gimnasio	25/21	50/40	2	3	8
Piscina	28/28	60/60	2	**	**
Aseos	---	50/40	***	***	***

Tabla 1.8

*El aforo del salón de actos es igual al número de butacas o espacios reservados para espectadores.

**El caudal de la piscina será la suma del caudal para la superficie del vaso (2,5 dm³/s) más la de la zona de tránsito y espectadores (IDA 3).

***No existe dato de ocupación para los servicios al no considerarse un local de no ocupación humana permanente. El caudal de ventilación se establece en la instrucción técnica del documento *Comentarios al RITE* en la instrucción técnica

1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior, cálculo por tasa de aire exterior por unidad de superficie (método indirecto).

Locales de servicio	2	L/(s·m²)
Locales de vestuarios con taquillas	10	L/s por taquilla

Ilustración 1.7**1.8.5. Características de los cerramientos.**

Para caracterizar los cerramientos se ha de conocer los distintos materiales con los que el edificio se ha construido. Una vez conseguido esto se han de buscar las características de estos materiales. Para este proyecto se ha utilizado la base de datos de materiales que el software *Clima* posee.

Para caracterizar un cerramiento debemos conocer las capas que lo componen, el espesor y la conductividad térmica de cada capa. Con estos datos se calcula la transmitancia térmica tal y como se explica en el apéndice E de la sección HE 1 del documento básico de Ahorro de Energía del CTE.

La transmitancia térmica U (W/m²K) se calcula con la siguiente expresión:

$$U = 1/R_T$$

Siendo R_T la resistencia térmica total del cerramiento (m²K/W).

(Ecuación 1.1.)

La resistencia térmica total R_T de un cerramiento se calcula mediante la suma de las resistencias de los materiales que conforman las distintas capas del cerramiento.

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Siendo:

R_1, R_2, R_n las resistencias térmicas de cada capa (m²K/W).

R_{si} y R_{se} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente (m²K/W).

(Ecuación 1.2.)

Finalmente, la resistencia térmica de una capa se define por:

$$R = e/\lambda$$

Siendo:

e el espesor de la capa (m).

λ la conductividad térmica del material que compone la capa (W/m·K).

(Ecuación 1.3.)

Una vez conocido el procedimiento de cálculo se resumen los tipos de cerramientos.

1.8.5.1. Cerramientos interiores

Cartón-yeso acústico.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Placa de yeso laminado	0,25	825	2,6	0,104
Lana mineral	0,04	200	4,6	1,150
Placa de yeso laminado	0,25	825	2,6	0,104

Tabla 1.9

$$R_{si} = R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 0,62 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Cartón-yeso.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Placa de yeso laminado	0,25	825	2,6	0,052
Lana mineral	0,05	40	4	0,800
Placa de yeso laminado	0,25	825	2,6	0,052

Tabla 1.10

$$R_{si} = R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 0,86 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Ladrillo.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012
½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Lana mineral	0,041	40	2,7	0,659
½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012

Tabla 1.11

$$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,92 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

1.8.5.2. Cerramientos exteriores**Fachada.**

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Bloque de hormigón convencional	0,625	1210	10	0,160
Cámara de aire ligeramente ventilada	0	1	2	0,012
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012
½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Lana mineral	0,040	200	5	1,250

Placa de yeso laminado	0,250	825	1,3	0,052
-------------------------------	-------	-----	-----	-------

Tabla 1.12

$$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,54 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Ladrillo y pladur.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012
½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012
Cámara de aire sin ventilar	0	1	5	0,180
Lana mineral	0,040	200	5	1,250
Placa de yeso laminado	0,250	825	1,3	0,052

Tabla 1.13

$$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Ladrillo.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012
½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Lana mineral	0,041	40	2,7	0,659

½ pie LM métrico o catalán	0,991	2170	11,5	0,116
Mortero de cemento	1,300	1900	1,5	0,012

Tabla 1.14

$$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,92 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Muro al terreno (sótano).

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Hormigón armado	2,300	2400	12	0,052
Hormigón en masa	2,000	2450	20	0,100
Aislante	0,040	30	3,9	0,975
Ladrillo hueco	0,440	920	1,5	0,091
Mortero de yeso	0,800	1500	1,5	0,019

Tabla 1.15

$$R_{si} = 0,0001 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,73 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

1.8.5.3. Forjados, cubiertas y solera.**Solera.**

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Caliza de dureza media	1,400	1895	10	0,070

Solera de hormigón armado	2,500	2500	20	0,080
XPS Expandido	0,042	37	4	0,952
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Linóleo	0,170	1200	0,2	0,012

Tabla 1.16

$$R_{si} = 0,0001 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$U = 0,76 \text{ W/m}^2\text{k.}$$

Forjado interior 30 cm.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Linóleo	0,170	1200	0,2	0,012
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Arena y grava	2,000	1450	5	0,025
XPS Expandido	0,042	37	4	0,952
Entrevigado de hormigón	2,000	1670	30	0,150
Placa de yeso o escayola	0,250	825	1,5	0,060

Tabla 1.17

$$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$U = 0,68 \text{ W/m}^2\text{k.}$$

Forjado interior 35 cm.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Linóleo	0,170	1200	0,2	0,012

Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Arena y grava	2,000	1450	5	0,025
XPS Expandido	0,042	37	4	0,952
Entrevigado de hormigón	2,000	1670	35	0,175
Placa de yeso o escayola	0,250	825	1,5	0,060

Tabla 1.18

$$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,67 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Forjado interior 45 cm.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m²K/W)
Linóleo	0,170	1200	0,2	0,012
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Arena y grava	2,000	1450	5	0,025
XPS Expandido	0,042	37	4	0,952
Entrevigado de hormigón	2,000	1670	45	0,225
Placa de yeso o escayola	0,250	825	1,5	0,060

Tabla 1.19

$$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W}.$$

$$U = 0,65 \text{ W/m}^2\text{k}.$$

Cubierta 30 cm.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Caliza dureza media	1,400	1895	2	0,014
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
PUR Plancha con HFC o Pentano y revestimiento permeable a gases	0,027	45	4	1,481
Hormigón en masa	1,650	2150	5	0,030
Poliuretano	0,250	1200	0,2	0,008
Hormigón en masa	1,650	2150	5	0,030
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Arena y grava	2,000	1450	5	0,025
Entrevigado de hormigón	2,000	1670	30	0,150
Placa de yeso o escayola	0,250	825	1,5	0,060

Tabla 1.20

$$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{k.}$$

Cubierta 45 cm.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Caliza dureza media	1,400	1895	2	0,014
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015

PUR Plancha con HFC o Pentano y revestimiento permeable a gases	0,027	45	4	1,481
Hormigón en masa	1,650	2150	5	0,030
Poliuretano	0,250	1200	0,2	0,008
Hormigón en masa	1,650	2150	5	0,030
Mortero de cemento	1,300	1900	2	0,015
Arena y grava	2,000	1450	5	0,025
Entrevigado de hormigón	2,000	1670	45	0,225
Placa de yeso o escayola	0,250	825	1,5	0,060

Tabla 1.21

$$R_{si} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$U = 0,48 \text{ W/m}^2\text{k.}$$

Panel tipo sándwich.

Capas	Conductividad (W/m·K)	Densidad (kg/m ³)	Espesor (cm)	Resistencia térmica (m ² K/W)
Acero	50	7800	0,2	0
Lana mineral	0,031	40	6	1,935
Acero	50	7800	0,2	0

Tabla 1.22

$$R_{si} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$R_{se} = 0,1 \text{ m}^2\text{K/W.}$$

$$U = 0,48 \text{ W/m}^2\text{k.}$$

1.8.6. Caudales para ACS

Este centro docente dispone de unos vestuarios con un total de 23 duchas y 162 lavabos con ACS. Según se indica en la tabla 2.1. de la sección HS 4 del Documento Básico Hs de salubridad del CTE, el caudal instantáneo mínimo de ACS para una ducha es de 0,1 l/s y de 0,065 l/s para los lavabos. Esto nos da un caudal total de 12,83 l/s para todo el edificio, sin embargo, a este valor hay que aplicarle el coeficiente de simultaneidad.

Este caudal simultáneo se ha calculado según lo dispuesto en la *Guía técnica para Agua caliente sanitaria central* de ATECYR. En el apartado 6.1.2. se detalla el cálculo del caudal simultáneo según la Norma *UNE 149.201/207* mediante la siguiente expresión:

$$Q_C = A \cdot (Q_T)^B + C$$

Donde:

Q_C : Caudal simultáneo de cálculo (l/s).

Q_T : Caudal total, suma de todos los aparatos del edificio.

A, B y C: Coeficientes que dependen del tipo de edificio, de los caudales totales del edificio y de los caudales máximos por aparatos.

(Ecuación 1.4.)

Los coeficientes para este edificio son:

Tipo de edificio	Caudales (l/s)		Coeficientes		
	Q_u	Q_T	A	B	C
Escuelas, polideportivos		$\leq 1,5$	1,000	1,000	0,000
	→ Sin límite	≤ 20	4,400	0,270	-3,410
		> 20	-22,500	-0,500	11,500

El caudal total es superior a 1,5 l/s y menor de 20 l/s, por lo que los coeficientes son $A = 4,4$, $B = 0,27$ y $C = -3,41$. Se obtiene por tanto un caudal simultáneo de 5,35 l/s para todo el edificio. Este cálculo se repetirá en el apartado 1.8.8.2 para el dimensionado de las tuberías.

1.8.7. Contribución solar al ACS y a las piscinas.

El CTE en la sección 4 del documento básico sobre ahorro de energía establece que debe de existir una contribución solar mínima en los edificios en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o una piscina cubierta climatizada. Este edificio posee ambas, por lo que se calculará esta aportación solar.

Para este cálculo se ha utilizado el software *Ca/solar* versión 4.0.7. de Saunier Duval, no obstante, este programa realiza el cálculo de acuerdo a lo expuesto en el CTE.

Volviendo a la sección 4 del DB sobre ahorro de energía se determina en primer lugar el porcentaje de contribución solar mínima. Para ello se selecciona en la tabla el porcentaje según la zona climática donde se encuentre el edificio, y según la demanda de agua diaria de ACS:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Ilustración 1.8

En el caso que nos contempla Madrid se encuentra en la zona IV, y se estima un uso del ACS de 200 personas por día y con un consumo estimado de 21 litros por persona para las duchas, se obtiene un total de 4200 litros por día. Por lo tanto, la contribución solar ha de ser como mínimo del 60%. La temperatura del agua también está regulada, siendo ésta de 60°C.

La demanda de calor para el ACS se calcula con la siguiente expresión:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

Donde:

Q = Calor demandado.

m = masa de agua.

C_e = Calor específico del agua.

ΔT = Incremento de temperatura entre la entrada de la red y la temperatura de uso del ACS.

(Ecuación 1.5.)

Para las piscinas también se extrae el porcentaje de contribución mínima de la siguiente tabla:

Tabla 2.3. Contribución solar mínima en %. Caso Climatización de piscinas

	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
Piscinas cubiertas	30	30	50	60	70

Ilustración 1.9

Para las piscinas la contribución solar será también del 60%. En el caso de las piscinas se calculan las pérdidas por evaporación, convección, radiación, por renovación del agua y por transmisión con el vaso.

Pérdidas por evaporación

Para calcular estas pérdidas se usa la fórmula de Bernier:

$$Me = s \cdot [(16 + 133 \cdot n) \cdot (We - Ga \cdot Was)] + 0,1 \cdot N$$

Donde:

Me = Masa de agua evaporada en kg/h.

s = Superficie de la piscina en m^2 .

We = Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua en kg_{agua}/kg_{aire} .

Ga = Grado de saturación.

Was = Humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del aire interior en kg_{agua}/kg_{aire} .

n = Número de nadadores por m^2 de superficie de lámina de agua.

N = Número total de ocupantes (espectadores).

(Ecuación 1.6.)

Para calcular el calor evaporado:

$$Q_e = M_e \cdot C_v$$

Donde:

C_v = Calor de vaporización del agua.

(Ecuación 1.7.)

Pérdidas por convección:

$$Q_R = 0,6246 \cdot (T_{ag} - T_{ai})^{4/3}$$

Donde:

Q_R = Calor perdido por convección en W/m^2 .

T_{ag} = Temperatura del agua en $^{\circ}C$.

T_{ai} = Temperatura del aire en $^{\circ}C$.

(Ecuación 1.8.)

Pérdidas por radiación:

$$Q_R = D \cdot E \cdot (T_{ag}^4 - T_c^4)$$

Donde:

Q_R = Calor perdido por radiación en W/m^2 .

D = Constante de Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$).

E = Emisividad de la superficie.

T_{ag} = Temperatura del agua en K .

T_c = Temperatura superficial de los cerramientos en K .

(Ecuación 1.9.)

Pérdidas por renovación:

$$Q_r = V_r \cdot D \cdot C_e \cdot (T_{ag} - T_x)$$

Donde:

Q_r = Pérdidas por renovación en W/m^2 .

V_r = Volumen de agua de renovación en m^3 .

D = Densidad del agua en kg/m^3 .

C_e = Calor específico del agua en $W \cdot h/kg \cdot ^\circ C$.

T_{ag} = Temperatura del agua de la piscina en $^\circ C$.

T_x = Temperatura del agua de la red en $^\circ C$.

(Ecuación 1.10.)

Pérdidas por transmisión:

$$Q_T = CT \cdot S \cdot (T_{ag} - T_x)$$

Donde:

Q_T = Calor perdido por transmisión con el vaso en W/m^2 .

CT = Coeficiente de transmisión de muros y solería en $W/m^2 \cdot ^\circ C$.

S = superficie de cerramiento del vaso en m^2 .

T_{ag} = Temperatura del agua de la piscina en $^\circ C$.

T_x = Temperatura del cerramiento en $^\circ C$.

(Ecuación 1.11.)

1.8.8. Tuberías para ACS, calefacción y climatización.

En este punto se describe cómo se ha procedido al dimensionado de las distintas conducciones para el ACS, la calefacción y la climatización.

1.8.8.1 Tuberías para calefacción y climatización.

El cálculo de los conductos de distribución y retorno del sistema de calefacción y climatización se realiza mediante el software *SDTubo* versión 1.1.6. de Saunier Duval.

El programa realiza el cálculo del circuito de alimentación y retorno a partir de la velocidad de diseño (V_d) prefijada por el usuario, y del caudal (Q) que circula por la conducción obtenido con la relación de radiadores/fan coils conectados a la red. Con estos datos el programa calcula el diámetro teórico como:

$$D_t = (4 \cdot Q / \pi \cdot V_d)^{1/2}$$

(Ecuación 1.12.)

El programa también calcula la longitud equivalente de pérdidas menores debidas a los accesorios en función de unos valores prefijados, y las pérdidas propias de la tubería.

1.8.8.2 Tuberías para ACS.

El dimensionado de las tuberías para agua caliente sanitaria, se realiza siguiendo el apartado 6.6 de la *Guía técnica para Agua caliente sanitaria central* de ATECYR.

Tras haber obtenido en el apartado 1.8.6. el caudal simultáneo para el edificio, se procede de la siguiente manera:

- Con el caudal simultáneo total se escoge el diámetro necesario de la siguiente tabla proporcionada en los ejemplos prácticos de la propia *Guía técnica para ACS* (en nuestro caso se selecciona una velocidad de 1,5 m/s).

Caudales (l/s y l/h) en función de la velocidad (m/s)											
Velocidad (m/s)	Tubería:			Cobre						UNE-EN 1.057	
	10x1	12x1	15x1	18x1	22x1	28x1	35x1	42x1	54x1,2	64x1,5	76,1x1,5
	Diámetro interior (mm)										
	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0	26,0	33,0	40,0	51,6	61,0	73,1
1,00	0,05 181	0,08 283	0,13 478	0,20 724	0,31 1.131	0,53 1.911	0,86 3.079	1,26 4.524	2,09 7.528	2,92 10.521	4,20 15.109
1,25	0,06 226	0,10 353	0,17 597	0,25 905	0,39 1.414	0,66 2.389	1,07 3.849	1,57 5.655	2,61 9.410	3,65 13.151	5,25 18.886
1,50	0,08 271	0,12 424	0,20 717	0,30 1.086	0,47 1.696	0,80 2.867	1,28 4.619	1,88 6.786	3,14 11.292	4,38 15.781	6,30 22.663
1,75	0,09 317	0,14 495	0,23 836	0,35 1.267	0,55 1.979	0,93 3.345	1,50 5.388	2,20 7.917	3,66 13.174	5,11 18.412	7,34 26.440
2,00	0,10 362	0,16 565	0,27 956	0,40 1.448	0,63 2.262	1,06 3.823	1,71 6.158	2,51 9.048	4,18 15.056	5,84 21.042	8,39 30.217
En la línea superior se tienen los caudales en l/s En la línea inferior se tienen los caudales en l/h											

Ilustración 1.10

- De manera reiterativa, se calcula el caudal simultáneo para cada tramo de la instalación y se escoge con la tabla el diámetro de cada tramo.

Además del diámetro de las tuberías, es necesario conocer la pérdida de carga del circuito. Para ello se utiliza la tabla proporcionada nuevamente en los ejemplos prácticos de la *Guía técnica para ACS*:

Tipo de tubería: Lisa							*Temperatura media del agua: 50 °C						
*Material: Cobre							*Densidad: 988 kg/m³						
*Norma: UNE-EN 1.057							*Viscosidad: 0,582 cST						
Pa/m	DN	10x1	12x1	15x1	18x1	22x1	28x1	35x1	42x1	54x1,2	64x1,5	76,1x1,5	
	Φ int.	8,0	10,0	13,0	16,0	20,0	26,0	33,0	40,0	51,6	61,0	73,1	
100	l/s	0,01	0,02	0,04	0,06	0,11	0,23	0,44	0,75	1,50	2,36	3,85	
	l/h	34	63	128	224	411	838	1.601	2.698	5.386	8.482	13.862	
	m/s	0,19	0,22	0,27	0,31	0,36	0,44	0,52	0,60	0,72	0,81	0,92	
400	l/s	0,02	0,04	0,08	0,14	0,25	0,51	0,98	1,65	3,30	5,20	8,50	
	l/h	75	138	282	495	908	1.851	3.535	5.958	11.892	18.730	30.609	
	m/s	0,42	0,49	0,59	0,68	0,80	0,97	1,15	1,32	1,58	1,78	2,03	
700	l/s	0,03	0,05	0,11	0,19	0,35	0,71	1,35	2,28	4,55	7,16	11,71	
	l/h	104	190	388	682	1.250	2.548	4.866	8.203	16.374	25.788	42.144	
	m/s	0,57	0,67	0,81	0,94	1,11	1,33	1,58	1,81	2,17	2,45	2,79	
1.000	l/s	0,04	0,06	0,13	0,23	0,43	0,87	1,66	2,79	5,58	8,78	14,35	
	l/h	127	234	476	836	1.533	3.124	5.967	10.058	20.075	31.618	51.671	
	m/s	0,70	0,83	1,00	1,16	1,36	1,63	1,94	2,22	2,67	3,01	3,42	
1.300	l/s	0,04	0,08	0,15	0,27	0,49	1,01	1,93	3,25	6,48	10,20	16,67	
	l/h	148	271	553	972	1.780	3.629	6.932	11.684	23.322	36.732	60.029	
	m/s	0,82	0,96	1,16	1,34	1,57	1,90	2,25	2,58	3,10	3,49	3,97	

Ilustración 1.11

Para cada diámetro se busca la pérdida por metro de conducción para la velocidad escogida, interpolando cuando sea necesario. Después, se suman las pérdidas para obtener la pérdida de carga del circuito. Por último, tal y como se indica en la guía, se comprobará con la presión que proporciona la bomba, que la presión mínima en los grifos es de 1 bar, de no ser así, se redimensionarán las tuberías o se cambiará la bomba.

1.8.9. Conductos de ventilación.

El cálculo de los conductos de ventilación se realiza mediante el software *Ducto* versión 2.1.2. de Atecyr.

Este software necesita como datos de entrada las características del ventilador que lleva la máquina usada en el tramo a calcular (en nuestro caso, serán en su mayoría recuperadores de calor), los cuales son el caudal proporcionado, y la

presión total o estática de 3 puntos de la curva de trabajo del ventilador. El programa usa la siguiente relación para generar la curva de comportamiento del ventilador:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{estática}} + [(\rho_i (Q/S)^2)/2]$$

Donde:

Q = Caudal en m³/s.

S = Sección del ventilador en m².

ρ = Densidad del aire en kg/m³.

(Ecuación 1.13.)

Una vez introducidos los datos del ventilador, se seleccionan una serie de parámetros como la forma y el material del conducto, la temperatura, etc. Por último, se introduce el circuito de impulsión y de retorno, además de los difusores y/o rejillas que han debido ser definidos previamente. Además de esto, se impone el caudal necesario que ha de circular por cada difusor y/o rejilla para satisfacer la demanda de ventilación de cada local.

Con estos datos, el programa calcula el tamaño de los conductos del circuito de impulsión y retorno en base a la pérdida de carga que se obtiene en los propios conductos, accesorios y/o derivaciones del circuito, y en los difusores y/o rejillas. La pérdida de carga se obtiene con las siguientes relaciones.

Pérdidas de carga en los difusores/rejillas:

$$P_{\text{estática}} = (\rho/2) \cdot C_{\text{difusor}} \cdot v^2$$

$$P_{\text{total}} = (\rho/2) \cdot (C_{\text{difusor}} + 1) \cdot v^2$$

$$v = Q/S_{\text{ent.}}$$

Donde:

C = Coeficiente del difusor/rejilla.

S_{ent} = Sección de entrada del difusor/rejilla en m².

(Ecuación 1.14.)

Con estas tres relaciones se puede determinar el coeficiente del difusor y la sección de entrada, y con éstas a su vez el comportamiento del difusor/rejilla para cualquier otro caudal.

Pérdidas de carga por metro en el tramo:

$$\Delta P/L = K \cdot \alpha \cdot 1,41 \cdot 10^{-3} \cdot (v^{1,82}/D_H^{1,22})$$

Donde:

α = Constante que depende del tipo de material.

K = Constante que depende de la temperatura y de la a.s.n.m.

D_H = Diámetro hidráulico en m.

v = Velocidad del aire dentro del tramo en m/s.

(Ecuación 1.15.)

Pérdidas en accesorios y derivaciones:

$$L_{\text{equ.}} = (\Delta P_{\text{acc.}} \cdot D_H^{1,22}) / (K \cdot \alpha \cdot 1,41 \cdot 10^{-3} \cdot v^{1,82})$$

(Ecuación 1.16.)

Donde el incremento de presión del accesorio es desconocido, se calcula de las siguientes expresiones:

Pérdidas de presión en un accesorio:

$$\Delta P_{\text{acc}} = C \cdot (\rho \cdot v^2 / 2)$$

(Ecuación 1.17.)

Pérdidas de presión en el tramo principal:

$$\Delta P_P = C_P \cdot (\rho \cdot v^2 / 2)$$

(Ecuación 1.18.)

Pérdidas de presión en el tramo derivado:

$$\Delta P_D = C_D \cdot (\rho \cdot v^2 / 2)$$

(Ecuación 1.19.)

1.9. Resultados obtenidos y solución adoptada

1.9.1. Cálculo de las cargas térmicas

El cálculo de las cargas térmicas se ha realizado con el software *Clima* versión 2.2.2. de Atecyr el cual se apoya en la formulación descrita en el apartado 1.8.5. para obtener los valores de las cargas térmicas para los distintos locales.

Tras introducir en el programa las características de los cerramientos para cada local, se obtiene que la demanda energética total de calefacción es de 965 kW, y la de refrigeración 1178,54 kW. La carga más desfavorable para calefacción se produce en enero y para refrigeración en agosto.

A continuación, se recogen en las siguientes tablas los resultados obtenidos desglosados para cada local.

Planta baja:

Local	Superficie (m ²)	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Administración	55,08	2,61	2,98
Almacén 01	4,06	-----	-----
Almacén 02	6,48	-----	-----
Almacén 03	29,02	-----	-----
Almacén 04	4,07	-----	-----
Almacén 05	12,62	-----	-----
Almacén 06	15,88	-----	-----
Almacén 07	21,97	-----	-----
Almacén 08	21,14	-----	-----
Almacén 21	19,14	-----	-----
Archivo	49,26	-----	-----
Archivo 01	7,52	-----	-----
Aseo 02-03	22,42	-----	-----
Aseo 04-05	22,69	-----	-----
Aseo 06-07	45,01	-----	-----
Aseo 08-10	18,13	-----	-----
Aseo 09-11	18,15	-----	-----
Aseo 12-14	18,2	-----	-----
Aseo 13-15	18,33	-----	-----
Aseo 16-17	22,36	-----	-----
Aseos 05	10,29	-----	-----

Aula desdoblamiento ESO 01	23,74	3,53	-----
Aula desdoblamiento ESO 02	23,65	2,76	-----
Aula ESO 01	46,1	5,3	-----
Aula ESO 02	46,06	5,3	-----
Aula ESO 03	46,13	5,31	-----
Aula ESO 04	45,89	5,29	-----
Aula infantil 01	51,42	6,06	-----
Aula infantil 02	51,42	6,06	-----
Aula infantil 03	51,41	6,01	-----
Aula infantil 04	51,42	6,07	-----
Aula infantil 05	51,23	6,12	-----
Aula infantil 06	51,32	5,77	-----
Aula infantil 07	51,45	6,29	-----
Aula infantil 08	51,15	6,37	-----
Aula primaria 01	38,69	3,84	-----
Aula primaria 02	38,21	3,79	-----
Aula primaria 03	38,29	3,92	-----
Aula primaria 04	38,12	4,32	-----
Aula primaria 05	38,39	4,49	-----
Aula primaria 06	38,26	4,38	-----
Aula primaria 07	38,47	4,7	----
Aula primaria 08	38,47	4,7	----
Cámara fría	17,26	----	----
Cocina	172,26	----	----
Comedor	501,72	39,46	89,44
Conserjería	21,41	1,58	1,62
Control	2,4	----	----
Cuarto basura 01	9,47	----	----
Cuarto basura 02	21,22	----	----
Cuarto basura 03	24,81	----	----
Despacho 01	14,61	1,09	1,37
Despacho 02	14,27	1,08	1,36
Despacho 03	13,93	1,75	1,99
Despacho director	20,39	2,06	2,66
Despacho jefe de estudios secundaria	27,4	3,28	3,53
Distribuidor 01	8,54	0,99	----
Distribuidor 02	6,34	0,52	----
Distribuidor spa	37,59	----	----
Duchas vichy	14,64	----	----
Escalera 01	46,08	----	----
Escalera 02	19,99	3,66	----

Escalera 03	21,07	3,56	----
Escalera 04	20,3	3,59	----
Escalera 05 (exterior)	37,04		----
Escalera 06	35,47	7,13	----
Jefe de estudios infantil y primaria	32,71	4,55	4,83
Pasillo 01	84,36	8,17	----
Pasillo 02	83,37	7,7	----
Pasillo 03	24,12	2,11	----
Pasillo 04	135,36	18,01	----
Pasillo 06	35,41	6,61	----
Piscina	688,57	93,79	----
Piscina spa	15,79	----	----
Sala de reuniones	38,53	4,36	4,8
Salón de actos	278,01	30,84	46,89
Sauna	17,44	----	----
Taller	33,05	3,83	----
vajilla limpia	16,32	----	----
Vajilla sucia	16,16	----	----
Vestíbulo 2	3,42	0,45	----
Vestíbulo 1	4,07	0,52	----
Vestíbulo 10	3,36	0,28	-----
vestíbulo 11	3,98	1,22	-----
Vestíbulo 12	3,36	0,44	-----
vestíbulo 13	3,28	0,43	-----
Vestíbulo 14	5,02	1,3	-----
Vestíbulo 3	3,99	1,16	-----
Vestíbulo 5	3,36	0,44	-----
Vestíbulo 6	2,93	0,39	-----
Vestíbulo 7	2,54	0,21	-----
vestíbulo 8	3,01	0,4	-----
vestíbulo 9	3,35	0,28	-----
Vestíbulo principal 1	103,61	11,28	-----
Vestíbulo principal 2	71,58	6,76	-----
vestíbulo principal 3	37,88	3,86	-----
Vestíbulo 14	5,02	-----	-----
Vestuario 01	6,4	-----	-----
Vestuario 02	9,98	-----	-----
Vestuario 03	40,16	5,21	-----
Vestuario 04	40,86	4,14	-----
Vestuario 05	32,01	3,98	-----

Tabla 1.23

Planta primera:

Local	Superficie (m ²)	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Aula infantil 16	50,52	5,29	-----
Aula infantil 15	50,52	5,28	-----
Aula infantil 14	51,16	4,83	-----
Aula infantil 13	51,34	5,07	-----
Aula infantil 12	51,42	5,13	-----
Aula infantil 11	51,42	5,13	-----
Aula infantil 10	51,41	5,03	-----
Aula infantil 09	51,41	5,03	-----
Aula primaria 14	38,33	3,76	-----
Aula primaria 13	38,32	3,76	-----
Pasillo 04	123,96	10,31	-----
Sala de profesores infantil	24,75	2,52	3,59
Distribuidor 04	4,75	-----	-----
Almacén 11	12,15	-----	-----
Aula psicomotricidad	97,85	9,89	-----
Vestíbulo de escalera 04	22,38	1,85	-----
Escalera 04	20,12	-----	-----
Aula primaria 11	38,2	3,76	-----
Aula primaria 12	38,12	3,75	-----
Aula primaria 10	38,47	3,72	-----
Aula primaria 09	38,13	3,7	-----
Pasillo 03	37,56	3,1	-----
Vestíbulo 1	3,14	0,26	-----
Distribuidor 03	3,36	-----	-----
Almacén 09	10,66	-----	-----
Almacén 10	6,66	-----	-----
Escalera 03	21,62	-----	-----
Vestíbulo de escalera 03	19,09	1,58	-----
Pista deportiva	1313,13	127,38	-----
Escalera 06	35,75	-----	-----
Vestíbulo 03	78,21	7,56	-----
Vestuario 06	53,82	4,45	-----
Pasillo 02	63,32	6,94	-----
Vestuario 05	54,17	4,48	-----
Almacén pista 01	19,9	-----	-----
Almacén pista 02	20,15	-----	-----
Almacén pista 03	28,58	-----	-----
Almacén pista 04	27,5	-----	-----
Escalera 02	19,91	-----	-----
Vestíbulo de escalera 02	42,18	3,49	-----

Aula desdoblamiento bachillerato 01	20,5	2,09	-----
Aula desdoblamiento bachillerato 02	20,65	1,92	-----
Aula desdoblamiento ESO 04	20,82	2,06	-----
Aula desdoblamiento ESO 03	20,39	2,02	-----
Aula plástica	34,07	3,38	-----
Aseo 21	22,95	-----	-----
Aula música	33,65	3,01	-----
Aseo 20	22,57	-----	-----
Aula ESO 16	46,06	4,26	-----
Aula ESO 15	46,06	4,26	-----
Aula ESO 14	46,13	4,26	-----
Aula ESO 13	46,13	4,29	-----
Aula ESO 12	45,98	4,25	-----
Aula ESO 11	45,98	4,25	-----
Aula ESO 10	46,06	4,26	-----
Aula ESO 09	46,04	4,25	-----
Pasillo 01	148,57	12,35	-----
Aula ESO 08	46,13	4,25	-----
Aula ESO 07	46,12	4,25	-----
Aula ESO 06	46,02	4,25	-----
Aula ESO 05	46,01	4,25	-----
Aseo 19	20,51	-----	-----
Aseo 18	20,57	-----	-----

Tabla 1.24

Planta segunda:

Local	Superficie (m²)	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Almacén 13	3,06	-----	-----
Almacén 14	3,06	-----	-----
Almacén 15	17,42	-----	-----
Almacén 16	6,87	-----	-----
Almacén 17	10,54	-----	-----
Almacén 18	16,39	-----	-----
Almacén 19	2,36	-----	-----
Almacén 20	4,65	-----	-----
Aseo 34	22,19	-----	-----
Aseo 35	22,35	-----	-----
Aseo 36	22,1	-----	-----

Aseo 37	22,57	-----	-----
Aseo 38	7,28	-----	-----
Aseo 39	7,43	-----	-----
Aseo 40	22,53	-----	-----
Aseo 41	22,03	-----	-----
Aseos 42	17,35	-----	-----
Aseos 43	17,08	-----	-----
Aseos 44	21,11	-----	-----
Aula bachillerato 01	53,82	5,75	-----
Aula bachillerato 02	53,64	5,56	-----
Aula bachillerato 03	54,68	5,95	-----
Aula bachillerato 04	53,76	5,71	-----
Aula desdoblamiento primaria 01	20,9	2,3	-----
Aula desdoblamiento primaria 02	33,48	4,24	-----
Aula desdoblamiento primaria 03	38,16	4,07	-----
Aula desdoblamiento primaria 04	39,2	3,85	-----
Aula desdoblamiento primaria 05	38,32	3,88	-----
Aula desdoblamiento primaria 07	38,23	4,08	-----
Aula desdoblamiento primaria 08	38,47	4,1	-----
Aula música - desdoblamiento primaria 06	38,27	4,22	-----
Aula primaria 15	38,47	4,09	-----
Aula primaria 16	38,47	4,09	-----
Aula primaria 17	38,47	4,23	-----
Aula primaria 18	38,47	4,23	-----
Aula primaria 19	38,25	4,08	-----
Aula primaria 20	38,47	4,1	-----
Aula primaria 21	37,61	3,87	-----
Aula primaria 22	37,6	3,87	-----
Aula primaria 23	37,7	4,4	-----
Aula primaria 24	37,65	4,45	-----
Aula tecnología	122,17	12,78	-----
Biblioteca primaria	81,69	8,69	-----
Despacho 04	15,56	1,81	1,92
Despacho 05	15,41	1,75	2,28
Distribuidor 05	6,93	0,64	-----
Distribuidor 06	3,3	-----	-----
Distribuidor 07	4,86	-----	-----

Escalera 02	9,61	-----	-----
Escalera 03	9,43	-----	-----
Escalera 04	9,48	-----	-----
Escalera 06	30,39	-----	-----
Escalera 07	12,76	-----	-----
Fisio 01	20,9	2,2	2,67
Fisio 02	20,45	2,14	2,62
fitness Wellness	91,69	8,49	10,3
Laboratorio ciencias	59,81	6,43	-----
Laboratorio física	61,52	6,48	-----
Laboratorio química	61,47	6,59	-----
Musculación cardiovascular	194,64	20,48	25,06
Pasillo 01	125,58	11,65	-----
Pasillo 05	36,7	3,39	-----
Pasillo 06	168,29	15,95	-----
Pasillo 03	16,57	1,53	-----
Sala de reuniones 02	41,42	4,42	5,55
Sala dibujo	46,14	5,02	-----
Sala música	45,99	4,81	-----
Sala plástica	46,07	4,87	-----
Sala profesores primaria	22,07	2,21	2,68
Vestíbulo 02	229,22	23,81	-----
Vestíbulo 03	21,78	2,34	-----
Vestíbulo de escalera 02	48,64	4,49	-----
Vestíbulo de escalera 03	19,51	1,8	-----
Vestíbulo de escalera 04	22,32	2,06	-----
Vestíbulo independiente 15	3,79	0,35	-----

Tabla 1.25

(No se han calculado las cargas de aquellos locales que no se van a climatizar)

1.9.2. Sistema de calefacción de las aulas

El centro dispone de un total de 85 aulas a calefactar (incluidas la biblioteca, los laboratorios y las salas de música, dibujo y plástica) distribuidas de la siguiente manera: 22 en la planta baja, 33 en la planta primera y 30 en la planta segunda.

Las cargas térmicas para las aulas se distribuyen:

Habitación	Superficie (m ²)	Carga de calefacción (kW)
Planta baja:		
Aula desdoblamiento ESO 01	23,74	3,53
Aula desdoblamiento ESO 02	23,65	2,76
Aula ESO 01	46,1	5,3
Aula ESO 02	46,06	5,3
Aula ESO 03	46,13	5,31
Aula ESO 04	45,89	5,29
Aula infantil 01	51,42	6,06
Aula infantil 02	51,42	6,06
Aula infantil 03	51,41	6,01
Aula infantil 04	51,42	6,07
Aula infantil 05	51,23	6,12
Aula infantil 06	51,32	5,77
Aula infantil 07	51,45	6,29
Aula infantil 08	51,15	6,37
Aula primaria 01	38,69	3,84
Aula primaria 02	38,21	3,79
Aula primaria 03	38,29	3,92
Aula primaria 04	38,12	4,32
Aula primaria 05	38,39	4,49
Aula primaria 06	38,26	4,38
Aula primaria 07	38,47	4,7
Aula primaria 08	38,47	4,7
Total planta baja:	949,29	110,38
Planta primera:		
Aula infantil 16	50,52	5,29
Aula infantil 15	50,52	5,28
Aula infantil 14	51,16	4,83
Aula infantil 13	51,34	5,07
Aula infantil 12	51,42	5,13
Aula infantil 11	51,42	5,13
Aula infantil 10	51,41	5,03
Aula infantil 09	51,41	5,03
Aula primaria 14	38,33	3,76

Aula primaria 13	38,32	3,76
Aula psicomotricidad	97,85	9,89
Aula primaria 11	38,2	3,76
Aula primaria 12	38,12	3,75
Aula primaria 10	38,47	3,72
Aula primaria 09	38,13	3,7
Aula desdoblamiento bachillerato 01	20,5	2,09
Aula desdoblamiento bachillerato 02	20,65	1,92
Aula desdoblamiento ESO 04	20,82	2,06
Aula desdoblamiento ESO 03	20,39	2,02
Aula plástica	34,07	3,38
Aula música	33,65	3,01
Aula ESO 16	46,06	4,26
Aula ESO 15	46,06	4,26
Aula ESO 14	46,13	4,26
Aula ESO 13	46,13	4,29
Aula ESO 12	45,98	4,25
Aula ESO 11	45,98	4,25
Aula ESO 10	46,06	4,26
Aula ESO 09	46,04	4,25
Aula ESO 08	46,13	4,25
Aula ESO 07	46,12	4,25
Aula ESO 06	46,02	4,25
Aula ESO 05	46,01	4,25
Total planta primera:	1439,42	138,69
Planta segunda:		
Aula primaria 24	37,65	4,45
Aula primaria 23	37,7	4,4
Aula primaria 22	37,6	3,87
Aula primaria 21	37,61	3,87
Aula desdoblamiento primaria 08	38,47	4,1
Aula primaria 20	38,47	4,1
Aula desdoblamiento primaria 07	38,23	4,08
Aula primaria 19	38,25	4,08
Aula primaria 18	38,47	4,23
Aula primaria 17	38,47	4,23
Aula primaria 16	38,47	4,09
Aula primaria 15	38,47	4,09
Aula desdoblamiento primaria 05	38,32	3,88

Aula música - desdoblamiento primaria 06	38,27	4,22
Aula desdoblamiento primaria 02	33,48	4,24
Aula desdoblamiento primaria 04	39,2	3,85
Aula desdoblamiento primaria 03	38,16	4,07
Biblioteca primaria	81,69	8,69
Aula desdoblamiento primaria 01	20,9	2,3
Laboratorio ciencias	59,81	6,43
Laboratorio química	61,47	6,59
Laboratorio física	61,52	6,48
Sala plástica	46,07	4,87
Aula tecnología	122,17	12,78
Sala música	45,99	4,81
Sala dibujo	46,14	5,02
Aula bachillerato 02	53,64	5,56
Aula bachillerato 01	53,82	5,75
Aula bachillerato 04	53,76	5,71
Aula bachillerato 03	54,68	5,95
Total planta segunda:	1406,95	150,79
Total aulas:		399,86

Tabla 1.26

La potencia total a cubrir es de 399,86 kW. Para ello se va a instalar una caldera de gas natural del fabricante Baxi modelo CPA-BTH 460 cuya potencia útil es de 460 kW. Suficiente para la demanda actual. Las características de esta caldera vienen detalladas en el anexo documental 2.1.

En las aulas se colocarán radiadores de acero del fabricante Rayco modelo 11k9 en sus distintas longitudes y unidades según sea la carga del local. Se detalla a continuación la distribución de radiadores en las aulas (la ubicación de los mismos se detalla en los planos del PI001 al PI010):

Local	Carga (kW)	Rad. 1 (mm)	Pot. 1 (kW)	Rad. 2 (mm)	Pot. 2 (kW)	Rad. 3 (mm)	Pot. 3 (kW)	Potencia total radiadores (kW)
Aula desdoblamiento ESO 01	3,53	2800	3,62	---	---	---	---	3,62
Aula desdoblamiento ESO 02	2,76	1120	1,45	1120	1,45	---	---	2,9
Aula ESO 01	5,3	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33
Aula ESO 02	5,3	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33

Aula ESO 03	5,31	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33
Aula ESO 04	5,29	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33
Aula infantil 01	6,06	2000	2,59	2000	2,59	720	0,93	6,11
Aula infantil 02	6,06	2000	2,59	2000	2,59	720	0,93	6,11
Aula infantil 03	6,01	2400	3,1	2400	3,1	---	---	6,2
Aula infantil 04	6,07	2400	3,1	2400	3,1	---	---	6,2
Aula infantil 05	6,12	3000	3,88	1800	2,33	---	---	6,21
Aula infantil 06	5,77	2200	2,84	1200	1,55	1200	1,55	5,94
Aula infantil 07	6,29	2600	3,36	2600	3,36	---	---	6,72
Aula infantil 08	6,37	2600	3,36	2600	3,36	---	---	6,72
Aula primaria 01	3,84	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula primaria 02	3,79	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula primaria 03	3,92	1800	2,33	1320	1,71	---	---	4,04
Aula primaria 04	4,32	2000	2,59	1400	1,81	---	---	4,4
Aula primaria 05	4,49	2200	2,84	1320	1,71	---	---	4,55
Aula primaria 06	4,38	2200	2,84	1320	1,71	---	---	4,55
Aula primaria 07	4,7	2200	2,84	1600	2,07	---	---	4,91
Aula primaria 08	4,7	2200	2,84	1600	2,07	---	---	4,91
Aula infantil 16	5,29	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33
Aula infantil 15	5,28	3000	3,88	1120	1,45	---	---	5,33
Aula infantil 14	4,83	2400	3,10	1400	1,81	---	---	4,91
Aula infantil 13	5,07	2400	3,10	1600	2,07	---	---	5,17
Aula infantil 12	5,13	2400	3,10	1600	2,07	---	---	5,17
Aula infantil 11	5,13	2400	3,10	1600	2,07	---	---	5,17
Aula infantil 10	5,03	2400	3,10	1600	2,07	---	---	5,17
Aula infantil 09	5,03	2400	3,10	1600	2,07	---	---	5,17
Aula primaria 14	3,76	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula primaria 13	3,76	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula psicomotricidad	9,89	3000	3,88	3000	3,88	1800	2,33	10,09
Aula primaria 11	3,76	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula primaria 12	3,75	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula primaria 10	3,72	3000	3,88	---	---	---	---	3,88

Aula primaria 09	3,7	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula desdoblamiento bachillerato 01	2,09	1800	2,33	---	---	---	---	2,33
Aula desdoblamiento bachillerato 02	1,92	1600	2,07	---	---	---	---	2,07
Aula desdoblamiento ESO 04	2,06	1600	2,07	---	---	---	---	2,07
Aula desdoblamiento ESO 03	2,02	1600	2,07	---	---	---	---	2,07
Aula plástica	3,38	1320	1,71	1320	1,71	---	---	3,42
Aula música	3,01	800	1,03	800	1,03	800	1,03	3,09
Aula ESO 16	4,26	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 15	4,26	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 14	4,26	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 13	4,29	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 12	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 11	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 10	4,26	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 09	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 08	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 07	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 06	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula ESO 05	4,25	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula primaria 24	4,45	2200	2,84	1320	1,71	---	---	4,55
Aula primaria 23	4,4	2200	2,84	1320	1,71	---	---	4,55
Aula primaria 22	3,87	1600	2,07	720	0,93	720	0,93	3,93
Aula primaria 21	3,87	1600	2,07	720	0,93	720	0,93	3,93
Aula desdoblamiento primaria 08	4,1	2400	3,10	800	1,03	---	---	4,13
Aula primaria 20	4,1	2400	3,10	800	1,03	---	---	4,13
Aula desdoblamiento primaria 07	4,08	2400	3,10	800	1,03	---	---	4,13
Aula primaria 19	4,08	2400	3,10	800	1,03	---	---	4,13
Aula primaria 18	4,23	2600	3,36	720	0,93	---	---	4,29

Aula primaria 17	4,23	2600	3,36	720	0,93	---	---	4,29
Aula primaria 16	4,09	1600	2,07	1600	2,07	---	---	4,14
Aula primaria 15	4,09	1600	2,07	1600	2,07	---	---	4,14
Aula desdoblamiento primaria 05	3,88	1800	2,33	1320	1,71	---	---	4,04
Aula música - desdoblamiento primaria 06	4,22	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula desdoblamiento primaria 02	4,24	1800	2,33	1600	2,07	---	---	4,4
Aula desdoblamiento primaria 04	3,85	3000	3,88	---	---	---	---	3,88
Aula desdoblamiento primaria 03	4,07	1600	2,07	1600	2,07	---	---	4,14
Biblioteca primaria	8,69	2000	2,59	2000	2,59	2800	3,62	8,8
Aula desdoblamiento primaria 01	2,3	1800	2,33	---	---	---	---	2,33
Laboratorio ciencias	6,43	2600	3,36	2400	3,10	---	---	6,46
Laboratorio química	6,59	2800	3,62	2400	3,10	---	---	6,72
Laboratorio física	6,48	2600	3,36	2600	3,36	---	---	6,72
Sala plástica	4,87	2000	2,59	1800	2,33	---	---	4,92
Aula tecnología	12,78	2800 (x2)	7,24	2800	3,62	1600	2,07	12,93
Sala música	4,81	2000	2,59	1800	2,33	---	---	4,92
Sala dibujo	5,02	3000	3,88	920	1,19	---	---	5,07
Aula bachillerato 02	5,56	3000	3,88	720	0,93	720	0,93	5,74
Aula bachillerato 01	5,75	1800	2,33	1800	2,33	920	1,19	5,85
Aula bachillerato 04	5,71	3000	3,88	1600	2,07	---	---	5,95
Aula bachillerato 03	5,95	1320	1,71	1320	1,71	2000	2,59	6,01

Tabla 1.27

Por último, se dimensiona el circuito de agua, para ello se ha utilizado el software *SDTubo* versión 1.1.6. de Saunier Duval, con el que se han obtenido las características del circuito de alimentación y retorno del sistema de calefacción. Las tuberías serán de cobre.

En las columnas de las tablas de los circuitos se refleja:

- Ql: Caudal que circula por la tubería entre los nodos inicial y final.
- D.Teo: Es el diámetro teórico que se obtiene al aplicar al caudal el criterio de diseño basado en la velocidad de circulación.

$$D_t = (4 \cdot Q / \pi \cdot V_d)^{1/2}$$

Donde:

D_t = Diámetro teórico.

Q = Caudal circulante por la tubería.

V_d = Velocidad de diseño.

(Ecuación 1.20.)

- D.N.: Diámetro nominal normalizado.
- D.Int: Diámetro interior.
- V: Velocidad de circulación por la tubería calculado a partir del caudal y del diámetro normalizado.
- P: Presión.
- j: Pérdidas unitarias.
- hf: Pérdidas de carga.

Circuito de alimentación:

Nudo Inicial	Nudo Final	Ql (l/seg)	D.Teo (mm)	D.N.	D.Int (mm)	V (m/seg)	j (m/m)	hf (mca)
0	61	2,05	51,13	DN 54 x 52	52,0	0,97	0,02	0,153
61	1	0,55	26,43	DN 28 x 26,5	26,5	0,99	0,05	0,325
1	2	0,42	23,0	DN 28 x 23	23,0	1,0	0,06	0,339
2	3	0,04	6,92	DN 10 x 7	7,0	0,98	0,26	2,701

3	4	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
3	5	0,02	4,92	DN 8 x 5	5,0	0,97	0,39	1,987
2	6	0,38	21,93	DN 28 x 23	23,0	0,91	0,05	0,394
6	7	0,02	4,96	DN 8 x 5	5,0	0,98	0,4	0,12
6	8	0,36	21,37	DN 28 x 23	23,0	0,86	0,05	0,247
8	9	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,51	0,153
8	10	0,35	21,01	DN 28 x 23	23,0	0,83	0,04	0,104
10	11	0,01	3,32	DN 6 x 4	4,0	0,69	0,29	0,088
10	12	0,34	20,74	DN 28 x 23	23,0	0,81	0,04	0,152
12	13	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,26	0,55
12	14	0,16	14,1	DN 18 x 15	15,0	0,88	0,08	0,071
14	15	0,01	4,16	DN 6 x 4.5	4,5	0,86	0,36	0,108
14	16	0,14	13,47	DN 15 x 13.5	13,5	1,0	0,12	0,64
16	17	0,02	5,47	DN 8 x 6	6,0	0,83	0,24	0,071
16	18	0,12	12,31	DN 15 x 13	13,0	0,9	0,1	0,496
18	19	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,98	0,54	0,161
18	20	0,11	11,66	DN 15 x 12	12,0	0,94	0,12	0,043
20	21	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,06	0,017
20	22	0,1	11,41	DN 15 x 12	12,0	0,9	0,11	0,336
22	23	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,51	0,153
22	24	0,09	10,72	DN 15 x 11	11,0	0,95	0,14	1,355
24	25	0,01	4,35	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,126
24	26	0,08	9,8	DN 12 x 10	10,0	0,96	0,16	0,6
26	27	0,01	4,35	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,126
26	28	0,06	8,78	DN 12 x 9	9,0	0,95	0,18	0,522
28	29	0,01	3,07	DN 6 x 4	4,0	0,59	0,21	0,062
28	30	0,05	8,23	DN 10 x 8.5	8,5	0,94	0,19	0,546
30	31	0,01	3,07	DN 6 x 4	4,0	0,59	0,21	0,062
30	32	0,05	7,64	DN 10 x 8	8,0	0,91	0,19	0,444
32	33	0,01	4,16	DN 6 x 4.5	4,5	0,86	0,36	0,108
32	34	0,03	6,4	DN 8 x 6.5	6,5	0,97	0,28	2,333
34	35	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	0,29	0,088
34	36	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	0,29	0,92
12	37	0,17	14,87	DN 18 x 15	15,0	0,98	0,1	1,402
37	38	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,223
37	39	0,16	14,38	DN 18 x 15	15,0	0,92	0,09	0,284
39	40	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
39	41	0,14	13,53	DN 18 x 14	14,0	0,93	0,1	0,552
41	42	0,01	4,16	DN 6 x 4.5	4,5	0,86	0,36	0,108
41	43	0,13	12,88	DN 15 x 13	13,0	0,98	0,12	0,234
43	330	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
43	44	0,12	12,38	DN 15 x 13	13,0	0,91	0,1	0,044
44	45	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,51	0,203
44	46	0,11	11,75	DN 15 x 12	12,0	0,96	0,13	0,185
46	47	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,06	0,017

46	48	0,1	11,5	DN 15 x 12	12,0	0,92	0,12	0,482
48	49	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	0,54	0,161
48	50	0,09	10,79	DN 15 x 11	11,0	0,96	0,14	1,461
50	51	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
50	52	0,08	9,88	DN 12 x 10	10,0	0,98	0,16	0,578
52	53	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
52	54	0,06	8,88	DN 12 x 9	9,0	0,97	0,19	0,755
54	55	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
54	56	0,04	7,43	DN 10 x 8	8,0	0,86	0,17	0,549
56	57	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
56	58	0,03	6,4	DN 8 x 6.5	6,5	0,97	0,28	2,509
58	59	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	0,29	0,088
58	60	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	0,29	0,92
1	62	0,13	13,02	DN 15 x 13.5	13,5	0,93	0,1	5,805
62	63	0,08	10,22	DN 12 x 10.5	10,5	0,95	0,15	1,131
63	64	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
63	65	0,08	9,79	DN 12 x 10	10,0	0,96	0,16	0,33
65	66	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
65	67	0,07	9,33	DN 12 x 10	10,0	0,87	0,13	0,475
67	68	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
67	69	0,05	8,06	DN 10 x 8.5	8,5	0,9	0,17	1,054
69	70	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
69	71	0,03	6,42	DN 8 x 6.5	6,5	0,98	0,28	0,486
71	72	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
71	73	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	0,27	1,645
73	74	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
73	75	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,342
62	76	0,05	8,06	DN 10 x 8.5	8,5	0,9	0,17	3,306
76	77	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
76	78	0,04	7,49	DN 10 x 8	8,0	0,88	0,18	0,635
78	79	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
78	80	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	0,27	1,184
80	81	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
80	82	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	1,438
61	83	1,5	43,77	DN 54 x 49	49,0	0,8	0,02	0,046
83	84	0,77	31,34	DN 35 x 32	32,0	0,96	0,04	0,236
84	85	0,36	21,36	DN 28 x 23	23,0	0,86	0,05	0,188
85	86	0,2	16,12	DN 18 x 16.5	16,5	0,95	0,08	0,962
86	87	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
86	88	0,19	15,37	DN 18 x 16	16,0	0,92	0,08	0,455
88	89	0,02	4,92	DN 8 x 5	5,0	0,97	0,39	0,117
88	90	0,17	14,56	DN 18 x 15	15,0	0,94	0,09	0,889
90	91	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
90	92	0,16	14,07	DN 18 x 15	15,0	0,88	0,08	0,403

92	93	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
92	94	0,14	13,2	DN 15 x 13.5	13,5	0,96	0,11	0,798
94	95	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
94	96	0,12	12,27	DN 15 x 13	13,0	0,89	0,1	1,857
96	97	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
96	98	0,1	11,26	DN 15 x 12	12,0	0,88	0,11	0,318
98	99	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
98	100	0,09	10,69	DN 15 x 11	11,0	0,94	0,14	0,615
100	101	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
100	102	0,07	9,77	DN 12 x 10	10,0	0,95	0,16	1,417
102	103	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
102	104	0,06	8,75	DN 12 x 9	9,0	0,94	0,18	0,636
104	105	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
104	106	0,05	7,99	DN 10 x 8	8,0	1,0	0,23	0,902
106	107	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
106	108	0,04	6,71	DN 10 x 7	7,0	0,92	0,23	0,941
108	109	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
108	110	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	0,27	1,97
110	111	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
110	112	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	1,397
85	113	0,15	14,01	DN 18 x 15	15,0	0,87	0,08	0,799
113	114	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
113	115	0,14	13,14	DN 15 x 13.5	13,5	0,95	0,11	0,522
115	116	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
115	117	0,12	12,2	DN 15 x 13	13,0	0,88	0,1	1,252
117	118	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
117	119	0,1	11,19	DN 15 x 12	12,0	0,87	0,11	0,461
119	120	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
119	121	0,09	10,61	DN 15 x 11	11,0	0,93	0,13	0,482
121	122	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
121	123	0,07	9,68	DN 12 x 10	10,0	0,94	0,15	1,382
123	124	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
123	125	0,06	8,66	DN 12 x 9	9,0	0,93	0,17	0,765
125	126	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
125	127	0,05	7,9	DN 10 x 8	8,0	0,97	0,22	1,034
127	128	0,01	3,32	DN 6 x 4	4,0	0,69	0,29	0,088
127	129	0,04	7,16	DN 10 x 8	8,0	0,8	0,15	0,414
129	130	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
129	131	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	0,27	2,273
131	132	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	0,17	0,051
131	133	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,687
84	134	0,41	22,93	DN 28 x 23	23,0	0,99	0,06	2,606
134	135	0,23	17,29	DN 22 x 18	18,0	0,92	0,07	0,801
135	136	0,1	11,23	DN 15 x 12	12,0	0,88	0,11	0,083
135	137	0,14	13,15	DN 15 x 13.5	13,5	0,95	0,11	0,31

137	138	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
137	139	0,13	12,67	DN 15 x 13	13,0	0,95	0,11	1,268
139	140	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
139	141	0,12	12,16	DN 15 x 13	13,0	0,87	0,1	0,365
141	142	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
141	143	0,11	11,56	DN 15 x 12	12,0	0,93	0,12	0,457
143	144	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
143	145	0,1	11,0	DN 15 x 11	11,0	1,0	0,15	0,57
145	146	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
145	147	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	0,15	0,581
147	148	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
147	149	0,07	9,71	DN 12 x 10	10,0	0,94	0,15	0,58
149	150	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
149	151	0,06	8,96	DN 12 x 9	9,0	0,99	0,19	0,723
151	152	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
151	153	0,05	8,22	DN 10 x 8,5	8,5	0,94	0,19	0,702
153	154	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
153	155	0,04	7,31	DN 10 x 8	8,0	0,84	0,17	0,642
155	156	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
155	157	0,03	6,39	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	0,28	1,048
157	158	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
157	159	0,02	5,17	DN 8 x 6	6,0	0,74	0,2	0,701
159	160	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
159	161	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	1,887
134	163	0,18	15,06	DN 18 x 16	16,0	0,89	0,08	0,811
163	164	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
163	165	0,17	14,58	DN 18 x 15	15,0	0,95	0,09	0,377
165	166	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
165	167	0,16	14,14	DN 18 x 15	15,0	0,89	0,08	0,257
167	168	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,08
167	169	0,15	13,77	DN 18 x 14	14,0	0,97	0,11	0,21
169	170	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,08
169	171	0,14	13,38	DN 15 x 13,5	13,5	0,98	0,11	0,234
171	172	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	0,07	0,02
171	173	0,14	13,15	DN 15 x 13,5	13,5	0,95	0,11	0,213
173	174	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	0,07	0,02
173	175	0,13	12,91	DN 15 x 13	13,0	0,99	0,12	0,238
175	176	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	0,07	0,02
175	177	0,13	12,67	DN 15 x 13	13,0	0,95	0,11	0,344
177	178	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
177	179	0,12	12,16	DN 15 x 13	13,0	0,87	0,1	0,403
179	180	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
179	181	0,11	11,56	DN 15 x 12	12,0	0,93	0,12	0,416
181	182	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11

181	183	0,1	11,0	DN 15 x 11	11,0	1,0	0,15	0,629
183	184	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
183	185	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	0,15	0,518
185	186	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
185	187	0,07	9,71	DN 12 x 10	10,0	0,94	0,15	0,64
187	188	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
187	189	0,06	8,96	DN 12 x 9	9,0	0,99	0,19	0,664
189	190	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
189	191	0,05	8,22	DN 10 x 8,5	8,5	0,94	0,19	0,775
191	192	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
191	193	0,04	7,31	DN 10 x 8	8,0	0,84	0,17	0,559
193	194	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
193	195	0,03	6,39	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	0,28	1,156
195	196	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
195	197	0,02	5,17	DN 8 x 6	6,0	0,74	0,2	0,635
197	198	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
197	199	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	1,985
83	162	0,73	30,56	DN 35 x 31	31,0	0,97	0,04	0,372
162	200	0,39	22,36	DN 28 x 23	23,0	0,94	0,05	0,299
200	201	0,2	15,98	DN 18 x 16	16,0	1,0	0,09	0,764
201	202	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
201	203	0,19	15,58	DN 18 x 16	16,0	0,95	0,09	0,178
203	204	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
203	205	0,18	15,17	DN 18 x 16	16,0	0,9	0,08	0,425
205	206	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
205	207	0,16	14,37	DN 18 x 15	15,0	0,92	0,09	1,215
207	208	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
207	209	0,15	13,93	DN 18 x 14	14,0	0,99	0,11	0,689
209	210	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
209	211	0,14	13,41	DN 15 x 13,5	13,5	0,99	0,11	1,2
211	212	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
211	213	0,13	12,93	DN 15 x 13	13,0	0,99	0,12	0,422
213	214	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
213	215	0,12	12,37	DN 15 x 13	13,0	0,91	0,1	0,458
215	216	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
215	217	0,11	11,85	DN 15 x 12	12,0	0,98	0,13	0,263
217	218	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
217	219	0,1	11,31	DN 15 x 12	12,0	0,89	0,11	0,29
219	220	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,06	0,017
219	221	0,1	11,06	DN 15 x 12	12,0	0,85	0,1	0,447
221	222	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	0,29	0,087
221	223	0,08	10,09	DN 12 x 10,5	10,5	0,92	0,14	0,393
223	224	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	0,07	0,02
223	225	0,08	9,78	DN 12 x 10	10,0	0,96	0,16	0,642

225	226	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
225	227	0,06	8,76	DN 12 x 9	9,0	0,95	0,18	0,544
227	228	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
227	229	0,05	7,61	DN 10 x 8	8,0	0,91	0,19	0,477
229	230	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	0,07	0,02
229	231	0,04	7,19	DN 10 x 8	8,0	0,81	0,16	1,606
231	232	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
231	233	0,03	6,25	DN 8 x 6.5	6,5	0,93	0,26	0,635
233	234	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,06	0,017
233	235	0,03	5,78	DN 8 x 6	6,0	0,93	0,29	0,511
235	236	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,06	0,017
235	237	0,02	5,27	DN 8 x 6	6,0	0,77	0,21	0,719
237	238	0,01	4,16	DN 6 x 4.5	4,5	0,86	0,36	0,108
237	239	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,521
200	240	0,19	15,63	DN 18 x 16	16,0	0,95	0,09	0,678
240	241	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	2,212
240	242	0,18	15,17	DN 18 x 16	16,0	0,9	0,08	0,082
242	243	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
242	244	0,16	14,43	DN 18 x 15	15,0	0,93	0,09	0,337
244	245	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,51	0,153
244	246	0,15	13,89	DN 18 x 14	14,0	0,98	0,11	0,262
246	247	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,51	0,153
246	248	0,14	13,33	DN 15 x 13.5	13,5	0,97	0,11	0,452
248	249	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,539
248	250	0,13	12,93	DN 15 x 13	13,0	0,99	0,12	0,209
250	251	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
250	252	0,12	12,37	DN 15 x 13	13,0	0,91	0,1	0,449
252	253	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
252	254	0,11	11,85	DN 15 x 12	12,0	0,98	0,13	0,263
254	255	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
254	256	0,1	11,31	DN 15 x 12	12,0	0,89	0,11	0,384
256	257	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
256	258	0,1	11,05	DN 15 x 12	12,0	0,85	0,1	0,271
258	259	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	0,29	0,088
258	260	0,08	10,08	DN 12 x 10.5	10,5	0,92	0,14	0,612
260	261	0,01	2,52	DN 6 x 4	4,0	0,4	0,07	0,021
260	262	0,07	9,76	DN 12 x 10	10,0	0,95	0,16	0,377
262	263	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
262	264	0,06	8,74	DN 12 x 9	9,0	0,94	0,18	0,553
264	265	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
264	266	0,05	7,59	DN 10 x 8	8,0	0,9	0,19	0,785
266	267	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
266	268	0,04	7,2	DN 10 x 8	8,0	0,81	0,16	1,48
268	269	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
268	270	0,03	6,26	DN 8 x 6.5	6,5	0,93	0,26	0,864

270	271	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
270	272	0,03	5,79	DN 8 x 6	6,0	0,93	0,29	0,512
272	273	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
272	274	0,02	5,27	DN 8 x 6	6,0	0,77	0,21	0,41
274	275	0,01	4,16	DN 6 x 4.5	4,5	0,86	0,36	0,108
274	276	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,757
162	277	0,34	20,83	DN 28 x 23	23,0	0,82	0,04	3,015
277	278	0,18	15,08	DN 18 x 16	16,0	0,89	0,08	0,482
277	279	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	0,54	0,161
278	280	0,18	15,08	DN 18 x 16	16,0	0,89	0,08	0,268
280	281	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,08
280	282	0,17	14,73	DN 18 x 15	15,0	0,96	0,1	0,242
282	283	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	0,27	0,08
282	284	0,16	14,37	DN 18 x 15	15,0	0,92	0,09	0,402
284	285	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
284	286	0,15	13,87	DN 18 x 14	14,0	0,98	0,11	0,281
286	287	0,01	2,69	DN 6 x 4	4,0	0,45	0,1	0,029
286	288	0,15	13,6	DN 18 x 14	14,0	0,94	0,1	0,193
288	289	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
288	290	0,13	13,07	DN 15 x 13.5	13,5	0,94	0,1	0,662
290	291	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
290	292	0,12	12,13	DN 15 x 13	13,0	0,87	0,1	0,468
292	293	0,01	2,69	DN 6 x 4	4,0	0,45	0,1	0,029
292	294	0,11	11,83	DN 15 x 12	12,0	0,97	0,13	0,248
294	295	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
294	296	0,1	11,22	DN 15 x 12	12,0	0,87	0,11	0,209
296	297	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	0,54	0,161
296	298	0,09	10,49	DN 12 x 10.5	10,5	1,0	0,16	0,868
298	299	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,45	0,134
298	300	0,08	9,79	DN 12 x 10	10,0	0,96	0,16	0,362
300	301	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	0,54	0,161
300	302	0,06	8,95	DN 12 x 9	9,0	0,99	0,19	1,089
302	303	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
302	304	0,05	7,62	DN 10 x 8	8,0	0,91	0,19	0,927
304	305	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	0,125
304	306	0,03	6,26	DN 8 x 6.5	6,5	0,93	0,26	2,018
306	307	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	0,29	0,087
306	308	0,01	4,34	DN 6 x 4.5	4,5	0,93	0,42	1,432
277	328	0,15	13,82	DN 18 x 14	14,0	0,97	0,11	0,946
328	329	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
328	326	0,14	13,35	DN 15 x 13.5	13,5	0,98	0,11	0,635
326	327	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
326	324	0,12	12,43	DN 15 x 13	13,0	0,91	0,1	0,269
324	325	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
324	322	0,12	12,2	DN 15 x 13	13,0	0,88	0,1	0,206

322	323	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	0,06	0,017
322	320	0,11	11,96	DN 15 x 12	12,0	0,99	0,13	0,6
320	321	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	0,38	0,113
320	318	0,09	10,93	DN 15 x 11	11,0	0,99	0,15	1,153
318	319	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,37	0,11
318	316	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	0,15	1,051
316	317	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
316	314	0,07	9,21	DN 12 x 10	10,0	0,85	0,13	0,737
314	315	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
314	312	0,05	7,92	DN 10 x 8	8,0	0,98	0,22	0,782
312	313	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	0,33	0,099
312	310	0,03	6,38	DN 8 x 6,5	6,5	0,96	0,28	1,048
310	311	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	0,29	0,087
310	309	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	0,29	1,099

Tabla 1.28

Circuito de retorno:

Nudo Inicial	Nudo Final	Ql (l/seg)	D.Teo (mm)	D.N.	D.Int (mm)	V (m/seg)	P (mca)	j (m/m)
0	61	2,05	51,13	DN 54 x 52	52,0	0,97	-2,72	0,02
61	1	0,55	26,43	DN 28 x 26,5	26,5	0,99	-2,4	0,05
1	2	0,42	23,0	DN 28 x 23	23,0	1,0	-2,06	0,06
2	3	0,04	6,92	DN 10 x 7	7,0	0,98	0,64	0,26
3	4	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-0,14	0,38
3	5	0,02	4,92	DN 8 x 5	5,0	0,97	1,73	0,39
2	6	0,38	21,93	DN 28 x 23	23,0	0,91	-1,67	0,05
6	7	0,02	4,96	DN 8 x 5	5,0	0,98	-2,44	0,4
6	8	0,36	21,37	DN 28 x 23	23,0	0,86	-1,42	0,05
8	9	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	-2,16	0,51
8	10	0,35	21,01	DN 28 x 23	23,0	0,83	-1,32	0,04
10	11	0,01	3,32	DN 6 x 4	4,0	0,69	-2,12	0,29
10	12	0,34	20,74	DN 28 x 23	23,0	0,81	-1,16	0,04
12	13	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-1,51	0,26
12	14	0,16	14,1	DN 18 x 15	15,0	0,88	-1,09	0,08
14	15	0,01	4,16	DN 6 x 4,5	4,5	0,86	-1,88	0,36
14	16	0,14	13,47	DN 15 x 13,5	13,5	1,0	-0,45	0,12
16	17	0,02	5,47	DN 8 x 6	6,0	0,83	-1,28	0,24
16	18	0,12	12,31	DN 15 x 13	13,0	0,9	0,04	0,1
18	19	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,98	-0,69	0,54
18	20	0,11	11,66	DN 15 x 12	12,0	0,94	0,08	0,12
20	21	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	-0,79	0,06
20	22	0,1	11,41	DN 15 x 12	12,0	0,9	0,42	0,11
22	23	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	-0,32	0,51

22	24	0,09	10,72	DN 15 x 11	11,0	0,95	1,78	0,14
24	25	0,01	4,35	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	1,01	0,42
24	26	0,08	9,8	DN 12 x 10	10,0	0,96	2,38	0,16
26	27	0,01	4,35	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	1,61	0,42
26	28	0,06	8,78	DN 12 x 9	9,0	0,95	2,9	0,18
28	29	0,01	3,07	DN 6 x 4	4,0	0,59	2,07	0,21
28	30	0,05	8,23	DN 10 x 8,5	8,5	0,94	3,44	0,19
30	31	0,01	3,07	DN 6 x 4	4,0	0,59	2,61	0,21
30	32	0,05	7,64	DN 10 x 8	8,0	0,91	3,89	0,19
32	33	0,01	4,16	DN 6 x 4,5	4,5	0,86	3,1	0,36
32	34	0,03	6,4	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	6,22	0,28
34	35	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	5,42	0,29
34	36	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	6,25	0,29
12	37	0,17	14,87	DN 18 x 15	15,0	0,98	0,24	0,1
37	38	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-0,43	0,45
37	39	0,16	14,38	DN 18 x 15	15,0	0,92	0,52	0,09
39	40	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-0,26	0,38
39	41	0,14	13,53	DN 18 x 14	14,0	0,93	1,07	0,1
41	42	0,01	4,16	DN 6 x 4,5	4,5	0,86	0,29	0,36
41	43	0,13	12,88	DN 15 x 13	13,0	0,98	1,31	0,12
43	330	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,53	0,37
43	44	0,12	12,38	DN 15 x 13	13,0	0,91	1,35	0,1
44	45	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	0,66	0,51
44	46	0,11	11,75	DN 15 x 12	12,0	0,96	1,54	0,13
46	47	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,66	0,06
46	48	0,1	11,5	DN 15 x 12	12,0	0,92	2,02	0,12
48	49	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	1,29	0,54
48	50	0,09	10,79	DN 15 x 11	11,0	0,96	3,48	0,14
50	51	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	2,71	0,42
50	52	0,08	9,88	DN 12 x 10	10,0	0,98	4,06	0,16
52	53	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	3,29	0,42
52	54	0,06	8,88	DN 12 x 9	9,0	0,97	4,81	0,19
54	55	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	4,03	0,38
54	56	0,04	7,43	DN 10 x 8	8,0	0,86	5,36	0,17
56	57	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	4,6	0,45
56	58	0,03	6,4	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	7,87	0,28
58	59	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	7,07	0,29
58	60	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	7,9	0,29
1	62	0,13	13,02	DN 15 x 13,5	13,5	0,93	3,41	0,1
62	63	0,08	10,22	DN 12 x 10,5	10,5	0,95	4,54	0,15
63	64	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	3,69	0,17
63	65	0,08	9,79	DN 12 x 10	10,0	0,96	4,87	0,16
65	66	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	4,02	0,17
65	67	0,07	9,33	DN 12 x 10	10,0	0,87	5,34	0,13
67	68	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	4,55	0,33

67	69	0,05	8,06	DN 10 x 8,5	8,5	0,9	6,4	0,17
69	70	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	5,61	0,38
69	71	0,03	6,42	DN 8 x 6,5	6,5	0,98	6,88	0,28
71	72	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	6,04	0,17
71	73	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	8,53	0,27
73	74	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	7,75	0,38
73	75	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	7,97	0,17
62	76	0,05	8,06	DN 10 x 8,5	8,5	0,9	6,71	0,17
76	77	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	5,87	0,17
76	78	0,04	7,49	DN 10 x 8	8,0	0,88	7,35	0,18
78	79	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	6,57	0,38
78	80	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	8,53	0,27
80	81	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	7,69	0,17
80	82	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	9,08	0,38
61	83	1,5	43,77	DN 54 x 49	49,0	0,8	-6,69	0,02
83	84	0,77	31,34	DN 35 x 32	32,0	0,96	-6,45	0,04
84	85	0,36	21,36	DN 28 x 23	23,0	0,86	-6,26	0,05
85	86	0,2	16,12	DN 18 x 16,5	16,5	0,95	-5,3	0,08
86	87	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-6,08	0,38
86	88	0,19	15,37	DN 18 x 16	16,0	0,92	-4,85	0,08
88	89	0,02	4,92	DN 8 x 5	5,0	0,97	-5,62	0,39
88	90	0,17	14,56	DN 18 x 15	15,0	0,94	-3,96	0,09
90	91	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-4,72	0,45
90	92	0,16	14,07	DN 18 x 15	15,0	0,88	-3,55	0,08
92	93	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-4,33	0,38
92	94	0,14	13,2	DN 15 x 13,5	13,5	0,96	-2,76	0,11
94	95	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-3,54	0,38
94	96	0,12	12,27	DN 15 x 13	13,0	0,89	-0,9	0,1
96	97	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-1,68	0,38
96	98	0,1	11,26	DN 15 x 12	12,0	0,88	-0,58	0,11
98	99	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-1,36	0,37
98	100	0,09	10,69	DN 15 x 11	11,0	0,94	0,04	0,14
100	101	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-0,73	0,42
100	102	0,07	9,77	DN 12 x 10	10,0	0,95	1,45	0,16
102	103	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	0,69	0,42
102	104	0,06	8,75	DN 12 x 9	9,0	0,94	2,09	0,18
104	105	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	1,31	0,37
104	106	0,05	7,99	DN 10 x 8	8,0	1,0	2,99	0,23
106	107	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	2,22	0,42
106	108	0,04	6,71	DN 10 x 7	7,0	0,92	3,93	0,23
108	109	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	3,15	0,37
108	110	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	5,9	0,27
110	111	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	5,06	0,17
110	112	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	6,41	0,38

85	113	0,15	14,01	DN 18 x 15	15,0	0,87	-5,46	0,08
113	114	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-6,24	0,38
113	115	0,14	13,14	DN 15 x 13,5	13,5	0,95	-4,94	0,11
115	116	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-5,72	0,38
115	117	0,12	12,2	DN 15 x 13	13,0	0,88	-3,69	0,1
117	118	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-4,47	0,38
117	119	0,1	11,19	DN 15 x 12	12,0	0,87	-3,23	0,11
119	120	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-4,01	0,37
119	121	0,09	10,61	DN 15 x 11	11,0	0,93	-2,75	0,13
121	122	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-3,51	0,42
121	123	0,07	9,68	DN 12 x 10	10,0	0,94	-1,36	0,15
123	124	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-2,13	0,42
123	125	0,06	8,66	DN 12 x 9	9,0	0,93	-0,6	0,17
125	126	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-1,38	0,37
125	127	0,05	7,9	DN 10 x 8	8,0	0,97	0,43	0,22
127	128	0,01	3,32	DN 6 x 4	4,0	0,69	-0,37	0,29
127	129	0,04	7,16	DN 10 x 8	8,0	0,8	0,85	0,15
129	130	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	0,08	0,42
129	131	0,03	5,7	DN 8 x 6	6,0	0,9	3,12	0,27
131	132	0,01	2,96	DN 6 x 4	4,0	0,55	2,28	0,17
131	133	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	2,91	0,38
84	134	0,41	22,93	DN 28 x 23	23,0	0,99	-3,84	0,06
134	135	0,23	17,29	DN 22 x 18	18,0	0,92	-3,04	0,07
135	136	0,1	11,23	DN 15 x 12	12,0	0,88	-3,85	0,11
135	137	0,14	13,15	DN 15 x 13,5	13,5	0,95	-2,73	0,11
137	138	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-3,52	0,37
137	139	0,13	12,67	DN 15 x 13	13,0	0,95	-1,47	0,11
139	140	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-2,25	0,37
139	141	0,12	12,16	DN 15 x 13	13,0	0,87	-1,1	0,1
141	142	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-1,86	0,45
141	143	0,11	11,56	DN 15 x 12	12,0	0,93	-0,64	0,12
143	144	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-1,43	0,37
143	145	0,1	11,0	DN 15 x 11	11,0	1,0	-0,07	0,15
145	146	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-0,83	0,45
145	147	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	0,51	0,15
147	148	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-0,28	0,37
147	149	0,07	9,71	DN 12 x 10	10,0	0,94	1,09	0,15
149	150	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,33	0,45
149	151	0,06	8,96	DN 12 x 9	9,0	0,99	1,81	0,19
151	152	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	1,03	0,37
151	153	0,05	8,22	DN 10 x 8,5	8,5	0,94	2,51	0,19
153	154	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	1,75	0,45
153	155	0,04	7,31	DN 10 x 8	8,0	0,84	3,15	0,17
155	156	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	2,37	0,37

155	157	0,03	6,39	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	4,2	0,28
157	158	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	3,44	0,45
157	159	0,02	5,17	DN 8 x 6	6,0	0,74	4,9	0,2
159	160	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	4,12	0,37
159	161	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	5,9	0,45
134	163	0,18	15,06	DN 18 x 16	16,0	0,89	-3,03	0,08
163	164	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-3,79	0,45
163	165	0,17	14,58	DN 18 x 15	15,0	0,95	-2,66	0,09
165	166	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-3,44	0,37
165	167	0,16	14,14	DN 18 x 15	15,0	0,89	-2,4	0,08
167	168	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-3,21	0,27
167	169	0,15	13,77	DN 18 x 14	14,0	0,97	-2,19	0,11
169	170	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-3,0	0,27
169	171	0,14	13,38	DN 15 x 13,5	13,5	0,98	-1,95	0,11
171	172	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	-2,83	0,07
171	173	0,14	13,15	DN 15 x 13,5	13,5	0,95	-1,74	0,11
173	174	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	-2,61	0,07
173	175	0,13	12,91	DN 15 x 13	13,0	0,99	-1,5	0,12
175	176	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	-2,38	0,07
175	177	0,13	12,67	DN 15 x 13	13,0	0,95	-1,16	0,11
177	178	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-1,94	0,37
177	179	0,12	12,16	DN 15 x 13	13,0	0,87	-0,76	0,1
179	180	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-1,52	0,45
179	181	0,11	11,56	DN 15 x 12	12,0	0,93	-0,34	0,12
181	182	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-1,12	0,37
181	183	0,1	11,0	DN 15 x 11	11,0	1,0	0,29	0,15
183	184	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-0,47	0,45
183	185	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	0,8	0,15
185	186	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	0,02	0,37
185	187	0,07	9,71	DN 12 x 10	10,0	0,94	1,44	0,15
187	188	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	0,69	0,45
187	189	0,06	8,96	DN 12 x 9	9,0	0,99	2,11	0,19
189	190	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	1,33	0,37
189	191	0,05	8,22	DN 10 x 8,5	8,5	0,94	2,88	0,19
191	192	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	2,12	0,45
191	193	0,04	7,31	DN 10 x 8	8,0	0,84	3,44	0,17
193	194	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	2,66	0,37
193	195	0,03	6,39	DN 8 x 6,5	6,5	0,97	4,6	0,28
195	196	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	3,84	0,45
195	197	0,02	5,17	DN 8 x 6	6,0	0,74	5,23	0,2
197	198	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	4,45	0,37
197	199	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	6,33	0,45
83	162	0,73	30,56	DN 35 x 31	31,0	0,97	-9,87	0,04
162	200	0,39	22,36	DN 28 x 23	23,0	0,94	-9,57	0,05

200	201	0,2	15,98	DN 18 x 16	16,0	1,0	-8,8	0,09
201	202	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-9,59	0,37
201	203	0,19	15,58	DN 18 x 16	16,0	0,95	-8,63	0,09
203	204	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-9,41	0,37
203	205	0,18	15,17	DN 18 x 16	16,0	0,9	-8,2	0,08
205	206	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-8,98	0,38
205	207	0,16	14,37	DN 18 x 15	15,0	0,92	-6,99	0,09
207	208	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-7,77	0,37
207	209	0,15	13,93	DN 18 x 14	14,0	0,99	-6,3	0,11
209	210	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-7,06	0,45
209	211	0,14	13,41	DN 15 x 13,5	13,5	0,99	-5,1	0,11
211	212	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-5,88	0,37
211	213	0,13	12,93	DN 15 x 13	13,0	0,99	-4,68	0,12
213	214	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-5,44	0,45
213	215	0,12	12,37	DN 15 x 13	13,0	0,91	-4,22	0,1
215	216	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-5,0	0,37
215	217	0,11	11,85	DN 15 x 12	12,0	0,98	-3,95	0,13
217	218	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-4,74	0,37
217	219	0,1	11,31	DN 15 x 12	12,0	0,89	-3,66	0,11
219	220	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	-4,54	0,06
219	221	0,1	11,06	DN 15 x 12	12,0	0,85	-3,22	0,1
221	222	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	-4,02	0,29
221	223	0,08	10,09	DN 12 x 10,5	10,5	0,92	-2,82	0,14
223	224	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	-3,7	0,07
223	225	0,08	9,78	DN 12 x 10	10,0	0,96	-2,18	0,16
225	226	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-2,95	0,42
225	227	0,06	8,76	DN 12 x 9	9,0	0,95	-1,64	0,18
227	228	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-2,41	0,42
227	229	0,05	7,61	DN 10 x 8	8,0	0,91	-1,16	0,19
229	230	0,0	2,5	DN 6 x 4	4,0	0,39	-2,03	0,07
229	231	0,04	7,19	DN 10 x 8	8,0	0,81	0,44	0,16
231	232	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-0,34	0,37
231	233	0,03	6,25	DN 8 x 6,5	6,5	0,93	1,08	0,26
233	234	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,2	0,06
233	235	0,03	5,78	DN 8 x 6	6,0	0,93	1,59	0,29
235	236	0,0	2,38	DN 6 x 4	4,0	0,35	0,71	0,06
235	237	0,02	5,27	DN 8 x 6	6,0	0,77	2,31	0,21
237	238	0,01	4,16	DN 6 x 4,5	4,5	0,86	1,52	0,36
237	239	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	1,94	0,27
200	240	0,19	15,63	DN 18 x 16	16,0	0,95	-8,89	0,09
240	241	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-7,57	0,45
240	242	0,18	15,17	DN 18 x 16	16,0	0,9	-8,81	0,08
242	243	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	-9,6	0,33
242	244	0,16	14,43	DN 18 x 15	15,0	0,93	-8,47	0,09
244	245	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	-9,21	0,51

244	246	0,15	13,89	DN 18 x 14	14,0	0,98	-8,21	0,11
246	247	0,01	3,91	DN 6 x 4	4,0	0,95	-8,95	0,51
246	248	0,14	13,33	DN 15 x 13,5	13,5	0,97	-7,76	0,11
248	249	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-8,11	0,27
248	250	0,13	12,93	DN 15 x 13	13,0	0,99	-7,55	0,12
250	251	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-8,31	0,45
250	252	0,12	12,37	DN 15 x 13	13,0	0,91	-7,1	0,1
252	253	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-7,88	0,37
252	254	0,11	11,85	DN 15 x 12	12,0	0,98	-6,84	0,13
254	255	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-7,62	0,37
254	256	0,1	11,31	DN 15 x 12	12,0	0,89	-6,45	0,11
256	257	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-7,33	0,06
256	258	0,1	11,05	DN 15 x 12	12,0	0,85	-6,18	0,1
258	259	0,02	4,53	DN 8 x 5	5,0	0,82	-6,99	0,29
258	260	0,08	10,08	DN 12 x 10,5	10,5	0,92	-5,57	0,14
260	261	0,01	2,52	DN 6 x 4	4,0	0,4	-6,44	0,07
260	262	0,07	9,76	DN 12 x 10	10,0	0,95	-5,19	0,16
262	263	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-5,96	0,42
262	264	0,06	8,74	DN 12 x 9	9,0	0,94	-4,64	0,18
264	265	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-5,41	0,42
264	266	0,05	7,59	DN 10 x 8	8,0	0,9	-3,85	0,19
266	267	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-4,73	0,06
266	268	0,04	7,2	DN 10 x 8	8,0	0,81	-2,37	0,16
268	269	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-3,16	0,37
268	270	0,03	6,26	DN 8 x 6,5	6,5	0,93	-1,51	0,26
270	271	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-2,38	0,06
270	272	0,03	5,79	DN 8 x 6	6,0	0,93	-1,0	0,29
272	273	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-1,87	0,06
272	274	0,02	5,27	DN 8 x 6	6,0	0,77	-0,59	0,21
274	275	0,01	4,16	DN 6 x 4,5	4,5	0,86	-1,37	0,36
274	276	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-0,72	0,27
162	277	0,34	20,83	DN 28 x 23	23,0	0,82	-6,85	0,04
277	278	0,18	15,08	DN 18 x 16	16,0	0,89	-6,37	0,08
277	279	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	-7,58	0,54
278	280	0,18	15,08	DN 18 x 16	16,0	0,89	-6,1	0,08
280	281	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-6,92	0,27
280	282	0,17	14,73	DN 18 x 15	15,0	0,96	-5,86	0,1
282	283	0,01	3,23	DN 6 x 4	4,0	0,65	-6,67	0,27
282	284	0,16	14,37	DN 18 x 15	15,0	0,92	-5,46	0,09
284	285	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-6,22	0,45
284	286	0,15	13,87	DN 18 x 14	14,0	0,98	-5,18	0,11
286	287	0,01	2,69	DN 6 x 4	4,0	0,45	-6,04	0,1
286	288	0,15	13,6	DN 18 x 14	14,0	0,94	-4,98	0,1
288	289	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-5,74	0,45
288	290	0,13	13,07	DN 15 x 13,5	13,5	0,94	-4,32	0,1

290	291	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-5,1	0,38
290	292	0,12	12,13	DN 15 x 13	13,0	0,87	-3,86	0,1
292	293	0,01	2,69	DN 6 x 4	4,0	0,45	-4,72	0,1
292	294	0,11	11,83	DN 15 x 12	12,0	0,97	-3,61	0,13
294	295	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-4,37	0,45
294	296	0,1	11,22	DN 15 x 12	12,0	0,87	-3,4	0,11
296	297	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	-4,13	0,54
296	298	0,09	10,49	DN 12 x 10,5	10,5	1,0	-2,53	0,16
298	299	0,01	3,76	DN 6 x 4	4,0	0,88	-3,29	0,45
298	300	0,08	9,79	DN 12 x 10	10,0	0,96	-2,17	0,16
300	301	0,01	3,97	DN 6 x 4	4,0	0,99	-2,9	0,54
300	302	0,06	8,95	DN 12 x 9	9,0	0,99	-1,08	0,19
302	303	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	-1,87	0,33
302	304	0,05	7,62	DN 10 x 8	8,0	0,91	-0,15	0,19
304	305	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	-0,92	0,42
304	306	0,03	6,26	DN 8 x 6,5	6,5	0,93	1,87	0,26
306	307	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	1,06	0,29
306	308	0,01	4,34	DN 6 x 4,5	4,5	0,93	2,41	0,42
277	328	0,15	13,82	DN 18 x 14	14,0	0,97	-5,91	0,11
328	329	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-6,69	0,37
328	326	0,14	13,35	DN 15 x 13,5	13,5	0,98	-5,27	0,11
326	327	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-6,05	0,38
326	324	0,12	12,43	DN 15 x 13	13,0	0,91	-5,0	0,1
324	325	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-5,88	0,06
324	322	0,12	12,2	DN 15 x 13	13,0	0,88	-4,8	0,1
322	323	0,0	2,39	DN 6 x 4	4,0	0,36	-5,67	0,06
322	320	0,11	11,96	DN 15 x 12	12,0	0,99	-4,2	0,13
320	321	0,02	4,87	DN 8 x 5	5,0	0,95	-4,98	0,38
320	318	0,09	10,93	DN 15 x 11	11,0	0,99	-3,04	0,15
318	319	0,01	3,55	DN 6 x 4	4,0	0,79	-3,83	0,37
318	316	0,08	10,34	DN 12 x 10,5	10,5	0,97	-1,99	0,15
316	317	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	-2,79	0,33
316	314	0,07	9,21	DN 12 x 10	10,0	0,85	-1,26	0,13
314	315	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	-2,05	0,33
314	312	0,05	7,92	DN 10 x 8	8,0	0,98	-0,47	0,22
312	313	0,02	4,69	DN 8 x 5	5,0	0,88	-1,27	0,33
312	310	0,03	6,38	DN 8 x 6,5	6,5	0,96	0,57	0,28
310	311	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	-0,23	0,29
310	309	0,02	4,51	DN 8 x 5	5,0	0,81	0,78	0,29

Tabla 1.29

El trazado del sistema y la correspondencia con los nodos quedan definidos también en los planos del PI001 al PI010.

1.9.3. Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado y gimnasios/fisioterapia.

Para los locales destinados a despachos, salas de juntas, de reuniones y de profesorado, así como para los gimnasios y salas de fisioterapia se demanda un sistema para mantener una temperatura confortable todo el año. Estos locales son un total de 18 con la siguiente estructura: 9 en la planta baja, 1 en la planta primera y 8 en la planta segunda. Las cargas de calefacción y refrigeración son las siguientes:

Planta baja:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Administración	2,61	2,98
Despacho 01	1,09	1,37
Despacho 02	1,08	1,36
Despacho 03	1,75	1,99
Despacho director	2,06	2,66
Conserjería	1,58	1,62
Despacho jefe de estudios secundaria	3,28	3,53
Jefe de estudios infantil y primaria	4,55	4,83
Sala de reuniones	4,36	4,80

Tabla 1.30

Planta primera:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Sala de profesores infantil	2,52	3,59

Tabla 1.31

Planta segunda:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)
Sala profesores primaria	2,21	2,68
Despacho 04	1,81	1,92

Despacho 05	1,75	2,28
Sala de reuniones 02	4,42	5,55
fitness Wellness	8,49	10,3
Fisio 01	2,2	2,67
Fisio 02	2,14	2,62
Musculación cardiovascular	20,48	25,06

Tabla 1.32

Se obtiene un total de 68,38 kW de demanda para calefacción y de 81,81 kW para refrigeración.

El sistema elegido es un conjunto de fan-coils de tipo cassette que se colocarán en el falso techo de los locales, alimentados por un circuito de agua conectado a 2 enfriadoras de agua condensada por aire gemelas de la marca Hitecsa modelo EKWXBA HE 44.2 con una potencia de 48,9 kW de calefacción y de 44,1 kW de refrigeración cada una, para obtener un total de 97,8 kW de calefacción y 88,2 kW de refrigeración, cubriendo así la demanda.

En cuanto a las unidades interiores, se trata de fan-coils de tipo cassette del fabricante Hitecsa de la serie FKZEN. Se detalla el modelo instalado y la cantidad en cada local en las tablas 1.33, 1.34 y 1.35, y se indica su ubicación en los planos del PI012 al PI016.

Planta baja:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)	Cassette	Frío (kW)	Calor (kW)	Uds.
Administración	2,61	2,98	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	1
Despacho 01	1,09	1,37	FKZEN-ECM-RC 61 2T	2,22	2,8	1
Despacho 02	1,08	1,36	FKZEN-ECM-RC 61 2T	2,22	2,8	1
Despacho 03	1,75	1,99	FKZEN-ECM-RC 61 2T	2,22	2,8	1
Despacho director	2,06	2,66	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,15	1
Conserjería	1,58	1,62	FKZEN-ECM-RC 61 2T	2,22	2,8	1
Despacho jefe de estudios secundaria	3,28	3,53	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	1

Jefe de estudios infantil y primaria	4,55	4,83	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,5	2
Sala de reuniones	4,36	4,8	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,5	2

Tabla 1.33

Planta primera:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)	Cassette	Frío (kW)	Calor (kW)	Uds.
Sala de profesores infantil	2,52	3,59	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	1

Tabla 1.34

Planta segunda:

Local	Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)	Cassette	Frío (kW)	Calor (kW)	Uds.
Sala profesores primaria	2,21	2,68	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	1
Despacho 04	1,81	1,92	FKZEN-ECM-RC 61 2T	2,22	2,8	1
Despacho 05	1,75	2,28	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,15	1
Sala de reuniones 02	4,42	5,55	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	2
fitness Wellness	8,49	10,3	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,15	4
Fisio 01	2,2	2,67	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	1
Fisio 02	2,14	2,62	FKZEN-ECM-RC 62 2T	2,67	3,15	1
Musculación cardiovascular	20,48	25,06	FKZEN-ECM-RC 63 2T	4,25	4,91	6

Tabla 1.35

El sistema de alimentación y retorno se ha calculado con el mismo software y metodología que en el sistema de calefacción para las aulas. Las tuberías serán nuevamente de cobre. Se han obtenido los siguientes circuitos:

Circuito de alimentación:

Nudo Inicial	Nudo Final	QI (l/seg)	D.Teo (mm)	D.N.	D.Int (mm)	V (m/seg)	j (m/m)	hf (mca)
0	1	3,6	55,29	DN 63 x 58	58,0	1,36	0,04	0,018
1	2	0,26	14,8	DN 18 x 15	15,0	1,46	0,24	20,833
1	7	1,66	37,58	DN 42 x 38	38,0	1,47	0,08	6,569
7	3	0,43	19,1	DN 22 x 20	20,0	1,37	0,15	5,471
3	4	0,24	14,39	DN 18 x 15	15,0	1,38	0,22	0,852
4	5	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	0,36	0,429
4	6	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	0,36	1,571
3	8	0,19	12,57	DN 15 x 13	13,0	1,4	0,27	1,394
8	9	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	0,46	2,443
8	10	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	0,46	4,124
1	11	1,68	37,76	DN 42 x 38	38,0	1,48	0,08	0,775
11	12	0,99	28,99	DN 35 x 30	30,0	1,4	0,09	0,3
12	13	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	0,21	0,93
13	14	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	0,385
13	15	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	1,86
12	16	0,66	23,67	DN 28 x 24	24,0	1,46	0,13	0,818
16	17	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	0,21	0,93
17	18	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	0,385
17	19	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	1,86
16	20	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	0,21	2,186
20	21	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	0,385
20	22	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	0,32	1,86
11	23	0,69	24,2	DN 28 x 25	25,0	1,41	0,12	0,692
23	24	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	2,47
23	25	0,58	22,09	DN 28 x 23	23,0	1,38	0,13	0,504
25	26	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	2,36
25	27	0,46	19,76	DN 22 x 20	20,0	1,46	0,17	1,686
27	28	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	0,488
27	29	0,35	17,11	DN 22 x 18	18,0	1,36	0,17	0,789
29	30	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	0,488
29	31	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	0,27	1,284
31	32	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	0,488
31	33	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	2,389
2	34	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	24,952
2	35	0,14	11,02	DN 15 x 12	12,0	1,26	0,25	3,665
7	36	1,23	32,36	DN 35 x 33	33,0	1,44	0,09	0,683
36	37	0,56	21,78	DN 28 x 23	23,0	1,35	0,12	2,091
37	38	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	0,27	1,064

38	39	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	0,488
38	40	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	1,791
37	41	0,33	16,71	DN 22 x 17	17,0	1,45	0,2	0,149
41	42	0,14	11,02	DN 15 x 12	12,0	1,26	0,25	3,552
41	43	0,19	12,57	DN 15 x 13	13,0	1,4	0,27	1,091
43	44	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	0,46	2,443
43	45	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	0,46	4,04
36	46	0,68	23,94	DN 28 x 24	24,0	1,49	0,14	2,489
46	47	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	0,46	3,153
46	48	0,58	22,23	DN 28 x 23	23,0	1,4	0,13	0,948
48	49	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	0,36	2,587
48	50	0,46	19,76	DN 22 x 20	20,0	1,46	0,17	1,322
50	51	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	3,223
50	52	0,35	17,11	DN 22 x 18	18,0	1,36	0,17	0,676
52	53	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	2,942
52	54	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	0,27	13,023
54	55	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	0,488
54	56	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	0,41	1,518

Tabla 1.36

Circuito de retorno:

Nudo Inicial	Nudo Final	QI (l/seg)	D.Teo (mm)	D.N.	D.Int (mm)	V (m/seg)	P (mca)	j (m/m)
0	1	3,6	55,29	DN 63 x 58	58,0	1,36	0,02	0,04
1	2	0,26	14,8	DN 18 x 15	15,0	1,46	20,85	0,24
1	7	1,66	37,58	DN 42 x 38	38,0	1,47	7,49	0,08
7	3	0,43	19,1	DN 22 x 20	20,0	1,37	12,96	0,15
3	4	0,24	14,39	DN 18 x 15	15,0	1,38	13,81	0,22
4	5	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	14,24	0,36
4	6	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	15,38	0,36
3	8	0,19	12,57	DN 15 x 13	13,0	1,4	14,35	0,27
8	9	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	16,79	0,46
8	10	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	18,48	0,46
1	11	1,68	37,76	DN 42 x 38	38,0	1,48	1,89	0,08
11	12	0,99	28,99	DN 35 x 30	30,0	1,4	2,19	0,09
12	13	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	3,12	0,21
13	14	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	3,51	0,32
13	15	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	4,98	0,32
12	16	0,66	23,67	DN 28 x 24	24,0	1,46	3,01	0,13
16	17	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	3,94	0,21
17	18	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	4,33	0,32
17	19	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	5,8	0,32
16	20	0,33	16,74	DN 22 x 17	17,0	1,45	5,2	0,21
20	21	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	5,58	0,32
20	22	0,17	11,83	DN 15 x 12	12,0	1,46	7,06	0,32

11	23	0,69	24,2	DN 28 x 25	25,0	1,41	2,59	0,12
23	24	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	5,06	0,41
23	25	0,58	22,09	DN 28 x 23	23,0	1,38	3,09	0,13
25	26	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	5,45	0,41
25	27	0,46	19,76	DN 22 x 20	20,0	1,46	4,78	0,17
27	28	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	5,26	0,41
27	29	0,35	17,11	DN 22 x 18	18,0	1,36	5,57	0,17
29	30	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	6,05	0,41
29	31	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	6,85	0,27
31	32	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	7,34	0,41
31	33	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	9,24	0,41
2	34	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	46,7	0,41
2	35	0,14	11,02	DN 15 x 12	12,0	1,26	29,02	0,25
7	36	1,23	32,36	DN 35 x 33	33,0	1,44	15,38	0,09
36	37	0,56	21,78	DN 28 x 23	23,0	1,35	17,47	0,12
37	38	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	18,54	0,27
38	39	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	19,02	0,41
38	40	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	20,33	0,41
37	41	0,33	16,71	DN 22 x 17	17,0	1,45	17,62	0,2
41	42	0,14	11,02	DN 15 x 12	12,0	1,26	21,17	0,25
41	43	0,19	12,57	DN 15 x 13	13,0	1,4	18,71	0,27
43	44	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	21,15	0,46
43	45	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	22,75	0,46
36	46	0,68	23,94	DN 28 x 24	24,0	1,49	17,87	0,14
46	47	0,09	8,88	DN 12 x 9	9,0	1,46	21,02	0,46
46	48	0,58	22,23	DN 28 x 23	23,0	1,4	18,82	0,13
48	49	0,12	10,18	DN 12 x 10,5	10,5	1,41	21,4	0,36
48	50	0,46	19,76	DN 22 x 20	20,0	1,46	20,14	0,17
50	51	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	23,36	0,41
50	52	0,35	17,11	DN 22 x 18	18,0	1,36	20,81	0,17
52	53	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	23,76	0,41
52	54	0,23	13,97	DN 18 x 14	14,0	1,49	33,84	0,27
54	55	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	34,33	0,41
54	56	0,12	9,88	DN 12 x 10	10,0	1,46	35,36	0,41

Tabla 1.37

1.9.4 Sistema de renovación del aire.

También se dotará al centro de un sistema de renovación del aire. Para calcular el caudal necesario en cada local, y por suma, en el total del edificio el RITE especifica en la instrucción técnica 1.1.4.2.2. las distintas categorías de calidad del aire que tienen que tener los locales en función del uso al que estén destinados. Esto junto con la ocupación de los locales obtenidos del punto 2 de la sección SI 3

del *DB SI de Seguridad en caso de incendio* del CTE, y con la superficie de cada local, confluye a obtener el caudal de renovación del aire de cada local. Esta normativa se ha detallado en el apartado 1.8.3. (Las ventilaciones del salón de actos, comedor, piscinas y pista deportiva serán abordadas en sus respectivos apartados).

Planta sótano:

Local	Volumen (m ³)	Ocupación (personas)	IDA	Ventilación (m ³ /h persona)	Ventilación (m ³ /h)
Vestuarios masc. personal	105,519	21	2	45	945
Vestuarios fem. personal	101,6685	20	2	45	900

Tabla 1.38

Planta baja:

Local	Volumen (m ³)	Ocupación (personas)	IDA	Ventilación (m ³ /h persona)	Ventilación (m ³ /h)
Salón de actos	872,9514	267	3	28,8	7689,6
Despacho 01	45,8754	2	2	45	90
Despacho 02	44,8078	2	2	45	90
Almacén 01	12,7484	---	4*	---	4,09248
Sala de reuniones	120,9842	19	2	45	855
Aula ESO 03	144,8482	23	2	45	1035
Aula ESO 04	144,0946	23	2	45	1035
Aseo 04	71,2466	---	---	---	163,368
Aseo 05	70,1162	---	---	---	160,776
Taller	103,777	17	2	45	765
Vestíbulo principal 1	325,3354	52	2	45	2340
Aula ESO 01	144,754	23	2	45	1035
Aula ESO 02	144,6284	23	2	45	1035
Aseo 02	70,3988	---	---	---	161,424
Aseo 03	70,3674	---	---	---	161,352
Despacho jefe de estudios secundaria	86,036	14	2	45	630
Archivo 01	23,6128	---	---	---	7,58016

Pasillo 01	264,8904	42	2	45	1890
aula desdoblamiento ESO 01	74,5436	16	2	45	720
aula desdoblamiento ESO 02	74,261	12	2	45	540
Conserjería	67,2274	7	2	45	315
Almacén 02	20,3472	---	4*	---	6,53184
Almacén 03	100,119	---	4*	---	29,25216
Aseos 05	81,5772	---	---	---	187,056
Administración	190,026	6	2	45	270
Despacho 03	48,0585	7	2	45	315
Despacho director	70,3455	10	2	45	450
Almacén 04	14,0415	---	4*	---	4,10256
Archivo	169,947	---	---	---	49,65408
Aseo 16	70,2104	---	---	---	160,992
Aseo 17	67,3216	---	---	---	154,368
Vestuario 03	120,48	13	3	28,8	374,4
Vestuario 04	122,58	14	3	28,8	403,2
Vestuario 05	96,03	11	3	28,8	316,8
Pasillo 02	287,6265	42	2	45	1890
Pasillo 06	106,23	18	2	45	810
Comedor	1505,16	334	3	28,8	9619,2
Vestíbulo principal 2	224,7612	36	2	45	1620
Almacén 05	39,6268	---	4*	---	12,72096
Aula primaria 01	121,4866	19	2	45	855
Aula primaria 02	119,9794	19	2	45	855
Aula primaria 03	120,2306	19	2	45	855
Pasillo 03	75,7368	12	2	45	540
Almacén 06	49,8632	---	4*	---	16,00704
vestíbulo principal 3	118,9432	19	2	45	855
Jefe de estudios infantil y primaria	102,7094	16	2	45	720
Aseo 06	70,807	---	---	---	162,36
Aseo 07	70,5244	---	---	---	161,712
Aula primaria 04	119,6968	19	2	45	855
Aula primaria 05	120,5446	19	2	45	855
Aula primaria 06	120,1364	19	2	45	855
Aula primaria 07	120,7958	19	2	45	855
Aula primaria 08	120,7958	19	2	45	855
Aula infantil 01	161,4588	26	2	45	1170

Aula infantil 02	161,4274	26	2	45	1170
Aseo 08	28,4798	---	---	---	65,304
Aseo 09	28,5112	---	---	---	65,376
Aseo 10	28,4484	---	---	---	65,232
Aseo 11	28,4798	---	---	---	65,304
Aula infantil 03	161,4274	26	2	45	1170
Aula infantil 04	161,4588	26	2	45	1170
Aula infantil 05	160,8622	26	2	45	1170
Aula infantil 06	161,1448	26	2	45	1170
Aula infantil 07	161,553	26	2	45	1170
Aula infantil 08	161,553	26	2	45	1170
Aseo 12	28,9508	---	---	---	66,384
Aseo 15	28,6054	---	---	---	65,592
Aseo 14	28,1972	---	---	---	64,656
Aseo 13	28,9508	---	---	---	66,384
Pasillo 04	425,0304	68	2	45	3060

Tabla 1.39

*(Local no dedicado a la ocupación humana permanente)

Planta primera:

Local	Volumen (m³)	Ocupación (personas)	IDA	Ventilación (m³/h persona)	Ventilación (m³/h)
Aseo 19	55,539	---	---	---	148,104
Aula ESO 06	124,227	23	2	45	1035
Aula ESO 08	124,551	23	2	45	1035
Aula ESO 10	124,362	23	2	45	1035
Aula ESO 12	124,146	23	2	45	1035
Aula ESO 14	124,551	23	2	45	1035
Aula ESO 16	124,362	23	2	45	1035
Aula música	90,855	17	2	45	765
Aseo 18	55,539	---	---	---	148,104
Aula ESO 05	124,254	23	2	45	1035
Aula ESO 07	124,524	23	2	45	1035
Aula ESO 09	124,308	23	2	45	1035
Aula ESO 11	124,146	23	2	45	1035
Aula ESO 13	124,551	23	2	45	1035
Aula ESO 15	124,362	23	2	45	1035

Aseo 20	60,939	---	---	---	162,504
Aula plástica	91,989	17	2	45	765
Aseo 21	61,965	---	---	---	165,24
Pasillo 01	401,139	74	2	45	3330
Aula desdoblamiento bachillerato 01	55,35	10	2	45	450
Aula desdoblamiento bachillerato 02	55,755	10	2	45	450
Aula desdoblamiento ESO 04	56,214	10	2	45	450
Aula desdoblamiento ESO 03	55,053	10	2	45	450
Vestíbulo de escalera 02	113,886	21	2	45	945
Almacén pista 01	53,73	---	4*	---	20,0592
Almacén pista 02	54,405	---	4*	---	20,3112
Almacén pista 03	77,166	---	4*	---	28,80864
Almacén pista 04	74,25	---	4*	---	27,72
Pasillo 02	173,664	32	2	45	1440
Vestuario 05	146,259	18	3	28,8	518,4
Vestuario 06	145,314	18	3	28,8	518,4
Vestíbulo 03	211,167	39	2	45	1755
Pista deportiva	9480,7986	516	3	28,8	14860,8
Aseo 22	19,332	---	---	---	51,552
Aseo 23	19,845	---	---	---	52,92
Almacén 11	32,805	---	4*	---	12,2472
Aula primaria 11	103,194	19	2	45	855
Aula primaria 12	102,924	19	2	45	855
Aula primaria 10	103,869	19	2	45	855
Aula primaria 09	102,951	19	2	45	855
Pasillo 03	101,412	19	2	45	855
Almacén 09	28,782	---	4*	---	12,2472
Almacén 10	17,982	---	4*	---	12,2472
Vestíbulo de escalera 03	51,543	10	2	45	450
Aula psicomotricidad	264,195	49	2	45	2205
Vestíbulo de escalera 04	60,426	11	2	45	495
Aseo 24	60,48	---	---	---	161,28
Aseo 25	61,344	---	---	---	163,584
Sala de profesores infantil	66,825	12	2	45	540
Pasillo 04	334,692	62	2	45	2790
Aula primaria 14	103,491	19	2	45	855

Aula infantil 10	138,807	26	2	45	1170
Aseo 28	24,138	---	---	---	64,368
Aseo 29	24,489	---	---	---	65,304
Aula infantil 12	138,834	26	2	45	1170
Aula infantil 16	136,404	25	2	45	1125
Aseo 32	24,516	---	---	---	65,376
Aseo 33	24,219	---	---	---	64,584
Aula primaria 13	103,464	19	2	45	855
Aula infantil 09	138,807	26	2	45	1170
Aseo 26	24,138	---	---	---	64,368
Aseo 27	24,489	---	---	---	65,304
Aula infantil 11	138,834	26	2	45	1170
Aula infantil 13	138,618	26	2	45	1170
Aseo 30	24,516	---	---	---	65,376
Aseo 31	24,219	---	---	---	64,584
Aula infantil 15	136,404	25	2	45	1125

Tabla 1.40

*(Local no dedicado a la ocupación humana permanente)

Planta segunda:

Local	Volumen (m³)	Ocupación (personas)	IDA	Ventilación (m³/h persona)	Ventilación (m³/h)
Despacho 04	42,012	8	2	45	360
Despacho 05	41,607	8	2	45	360
Sala de reuniones 02	111,834	21	2	45	945
Laboratorio física	166,104	31	2	45	1395
Aula tecnología	329,859	61	2	45	2745
Aseo 35	60,345	---	---	---	160,92
Pasillo 01	339,066	63	2	45	2835
Aula bachillerato 02	144,828	27	2	45	1215
Aula bachillerato 04	145,152	27	2	45	1215
Almacén 15	47,034	---	4*	---	17,55936
Laboratorio ciencias	161,487	30	2	45	1350
Almacén 14	8,262	---	4*	---	3,08448
Almacén 13	8,262	---	4*	---	3,08448
Laboratorio química	165,969	31	2	45	1395
Sala plástica	124,389	23	2	45	1035

Sala música	124,173	23	2	45	1035
Sala dibujo	124,578	23	2	45	1035
Aula bachillerato 01	145,314	27	2	45	1215
Aula bachillerato 03	147,636	27	2	45	1215
Aseo 34	59,913	---	---	---	159,768
Vestíbulo de escalera 02	131,328	24	2	45	1080
Vestíbulo 02	618,894	115	2	45	5175
Aseo 42	46,845	---	---	---	124,92
Aseo 43	46,116	---	---	---	122,976
Fitness Wellness	247,563	46	3	28,8	1324,8
Fisio 01	56,43	10	2	45	450
Fisio 02	55,215	10	2	45	450
Pasilo 03	44,739	8	2	45	360
Almacén 20	12,555	---	4*	---	4,6872
Musculación cardiovascular	525,528	97	3	28,8	2793,6
Aseo 44	56,997	---	---	---	151,992
Almacén 17	18,549	---	4*	---	6,92496
Almacén 16	28,458	---	4*	---	10,62432
Vestíbulo de escalera 03	52,677	10	2	45	450
Vestíbulo 03	58,806	11	2	45	495
Aula desdoblamiento primaria 01	56,43	10	2	45	450
Aula desdoblamiento primaria 04	105,84	20	2	45	900
Aula desdoblamiento primaria 03	103,032	19	2	45	855
Pasillo 05	99,09	18	2	45	810
Biblioteca primaria	220,563	41	2	45	1845
Vestíbulo de escalera 04	60,264	11	2	45	495
Almacén 18	44,253		4*		16,52112
Aula desdoblamiento primaria 02	90,396	17	2	45	765
Aseo 36	59,67	---	---	---	159,12
Aseo 37	60,939	---	---	---	162,504
Pasillo 06	454,383	84	2	45	3780
Aula música - desdoblamiento primaria 06	103,329	19	2	45	855
Aula primaria 15	103,869	19	2	45	855
Aula primaria 20	103,869	19	2	45	855
Aseo 40	60,831	---	---	---	162,216

Aseo 41	59,481	---	---	---	158,616
Aula primaria 21	101,547	19	2	45	855
Aula primaria 23	101,79	19	2	45	855
Aula primaria 19	103,275	19	2	45	855
Aula primaria 17	103,869	19	2	45	855
Aula desdoblamiento primaria 05	103,464	19	2	45	855
Aula primaria 18	103,869	19	2	45	855
Aula primaria 16	103,869	19	2	45	855
Aula desdoblamiento primaria 08	103,869	19	2	45	855
Aula desdoblamiento primaria 07	103,221	19	2	45	855
Aseo 38	19,656	---	---	---	52,416
Aseo 39	20,061	---	---	---	53,496
Aula primaria 22	101,52	19	2	45	855
Sala profesores primaria	59,589	11	2	45	495
Almacén 19	6,372	---	4*	---	2,37888
Aula primaria 24	101,655	19	2	45	855

Tabla 1.41

*(Local no dedicado a la ocupación humana permanente)

Para cubrir esta demanda de ventilación se divide cada planta en zonas en las que se instalarán un sistema de impulsión y retorno con recuperación de calor. Siempre que sea posible éstos irán instalados en el falso techo de los aseos. En los aseos solo existirá extracción del aire. En los almacenes, la ventilación se realizará mediante una rejilla situada en la puerta de acceso al mismo. Las zonas quedan definidas de la siguiente forma:

Planta sótano		
Local	Ventilación (m ³ /h)	Ventilación (l/s)
Vestuarios masc. personal	945	262,5
Vestuarios fem. personal	900	250
Total sótano:	1845	512,5

Tabla 1.42

Planta baja		
Local	Ventilación (m ³ /h)	Ventilación (l/s)
Ala izquierda 1		
Despacho 01	90	25
Despacho 02	90	25
Almacén 01	4,09248	1,1368
Sala de reuniones	855	237,5
Aula ESO 03	1035	287,5
Aula ESO 04	1035	287,5
Aseo 04	163,368	45,38
Aseo 05	160,776	44,66
Taller	765	212,5
Vestíbulo principal 1	2340	650
Total Ala izquierda 1:	6538,23648	1816,1768
Ala izquierda 2		
Aula ESO 01	1035	287,5
Aula ESO 02	1035	287,5
Aseo 02	161,424	44,84
Aseo 03	161,352	44,82
Despacho jefe de estudios secundaria	630	175
Archivo 01	7,58016	2,1056
Pasillo 01	1890	525
aula desdoblamiento ESO 01	720	200
aula desdoblamiento ESO 02	540	150
Conserjería	315	87,5
Almacén 02	6,53184	1,8144
Total Ala izquierda 2:	6501,888	1806,08
Parte central		
Almacén 03	29,25216	8,1256
Aseos 05	187,056	51,96
Administración	270	75
Despacho 03	315	87,5
Despacho director	450	125
Almacén 04	4,10256	1,1396
Archivo	49,65408	13,7928

Aseo 16	160,992	44,72
Aseo 17	154,368	42,88
Vestuario 03	374,4	104
Vestuario 04	403,2	112
Vestuario 05	316,8	88
Pasillo 02	1890	525
Pasillo 06	810	225
Total Parte central:	5414,8248	838
Ala derecha 1		
Vestíbulo principal 2	1620	450
Almacén 05	12,72096	3,5336
Aula primaria 01	855	237,5
Aula primaria 02	855	237,5
Aula primaria 03	855	237,5
Pasillo 03	540	150
Almacén 06	16,00704	4,4464
vestíbulo principal 3	855	237,5
Jefe de estudios infantil y primaria	720	200
Aseo 06	162,36	45,1
Aseo 07	161,712	44,92
Total Ala derecha 1:	6652,8	1848
Ala derecha 2		
Aula primaria 04	855	237,5
Aula primaria 05	855	237,5
Aula primaria 06	855	237,5
Aula primaria 07	855	237,5
Aula primaria 08	855	237,5
Aula infantil 01	1170	325
Aula infantil 02	1170	325
Aseo 08	65,304	18,14
Aseo 09	65,376	18,16
Aseo 10	65,232	18,12
Aseo 11	65,304	18,14
Total Ala derecha 2:	6876,216	1672,56
Ala derecha 3		
Aula infantil 03	1170	325

Aula infantil 04	1170	325
Aula infantil 05	1170	325
Aula infantil 06	1170	325
Aula infantil 07	1170	325
Aula infantil 08	1170	325
Aseo 12	66,384	18,44
Aseo 15	65,592	18,22
Total Ala derecha 3:	7151,976	1986,66
Ala derecha 4		
Aseo 14	64,656	17,96
Aseo 13	66,384	18,44
Pasillo 04	3060	850
Total Ala derecha 4:	3191,04	886,4

Tabla 1.43

Planta primera		
Local	Ventilación (m ³ /h)	Ventilación (l/s)
Ala izquierda 1		
Aseo 19	148,104	41,14
Aula ESO 06	1035	287,5
Aula ESO 08	1035	287,5
Aula ESO 10	1035	287,5
Aula ESO 12	1035	287,5
Aula ESO 14	1035	287,5
Aula ESO 16	1035	287,5
Aula música	765	212,5
Total Ala izquierda 1:	7123,104	1978,64
Ala izquierda 2		
Aseo 18	148,104	41,14
Aula ESO 05	1035	287,5
Aula ESO 07	1035	287,5
Aula ESO 09	1035	287,5
Aula ESO 11	1035	287,5

Aula ESO 13	1035	287,5
Aula ESO 15	1035	287,5
Aseo 20	162,504	45,14
Total Ala izquierda 2:	6520,608	1770,14
Ala izquierda 3		
Aula plástica	765	212,5
Aseo 21	165,24	45,9
Pasillo 01	3330	925
Aula desdoblamiento bachillerato 01	450	125
Aula desdoblamiento bachillerato 02	450	125
Aula desdoblamiento ESO 04	450	125
Aula desdoblamiento ESO 03	450	125
Total Ala izquierda 3:	6060,24	1470,9
Parte central		
Vestíbulo de escalera 02	945	262,5
Almacén pista 01	20,0592	5,572
Almacén pista 02	20,3112	5,642
Almacén pista 03	28,80864	8,0024
Almacén pista 04	27,72	7,7
Pasillo 02	1440	400
Vestuario 05	518,4	144
Vestuario 06	518,4	144
Vestíbulo 03	1755	487,5
Total Parte central:	5273,69904	1464,9164
Ala derecha 1		
Aseo 22	51,552	14,32
Aseo 23	52,92	14,7
Almacén 11	12,2472	3,402
Aula primaria 11	855	237,5
Aula primaria 12	855	237,5
Aula primaria 10	855	237,5
Aula primaria 09	855	237,5
Pasillo 03	855	237,5
Almacén 09	12,2472	3,402
Almacén 10	12,2472	3,402
Vestíbulo de escalera 03	450	125

Total Ala derecha 1:	4866,2136	1351,726
Ala derecha 2		
Aula psicomotricidad	2205	612,5
Vestíbulo de escalera 04	495	137,5
Aseo 24	161,28	44,8
Aseo 25	163,584	45,44
Sala de profesores infantil	540	150
Pasillo 04	2790	775
Total Ala derecha 2:	6354,864	1765,24
Ala derecha 3		
Aula primaria 14	855	237,5
Aula infantil 10	1170	325
Aseo 28	64,368	17,88
Aseo 29	65,304	18,14
Aula infantil 12	1170	325
Aula infantil 16	1125	312,5
Aseo 32	65,376	18,16
Aseo 33	64,584	17,94
Total Ala derecha 3:	4579,632	1272,12
Ala derecha 4		
Aula primaria 13	855	237,5
Aula infantil 09	1170	325
Aseo 26	64,368	17,88
Aseo 27	65,304	18,14
Aula infantil 11	1170	325
Aula infantil 13	1170	325
Aseo 30	65,376	18,16
Aseo 31	64,584	17,94
Aula infantil 15	1125	312,5
Total Ala derecha 4:	5749,632	1597,12

Tabla 1.44

Planta segunda		
Local	Ventilación (m ³ /h)	Ventilación (l/s)
Ala izquierda 1		
Despacho 04	360	100
Despacho 05	360	100
Sala de reuniones 02	945	262,5
Laboratorio física	1395	387,5
Aula tecnología	2745	762,5
Aseo 35	160,92	44,7
Total Ala izquierda 1:	5965,92	1657,2
Ala izquierda 2		
Pasillo 01	2835	787,5
Aula bachillerato 02	1215	337,5
Aula bachillerato 04	1215	337,5
Almacén 15	17,559	4,878
Total Ala izquierda 2:	5282,559	1467,378
Ala izquierda 3		
Laboratorio ciencias	1350	375
Almacén 14	3,08448	0,8568
Almacén 13	3,08448	0,8568
Aseo 34	159,768	44,38
Laboratorio química	1395	387,5
Sala plástica	1035	287,5
Sala música	1035	287,5
Sala dibujo	1035	287,5
Total Ala izquierda 3:	6015,937	1671,094
Ala izquierda 4		
Aula bachillerato 01	1215	337,5
Aula bachillerato 03	1215	337,5
Vestíbulo de escalera 02	1080	300
Total Ala izquierda 4:	3510	975
Parte central 1		
Vestíbulo 02	5175	1437,5

Aseo 42	124,92	34,7
Aseo 43	122,976	34,16
fitness Wellness	1324,8	368
Total Parte central 1:	6747,696	1874,36
Parte central 2		
Fisio 01	450	125
Fisio 02	450	125
Pasilo 03	360	100
Almacén 20	4,6872	1,302
Musculación cardiovascular	2793,6	776
Aseo 44	151,992	42,22
Total Parte central 2:	4210,279	1169,522
Ala derecha 1		
Almacén 17	6,92496	1,9236
Almacén 16	10,62432	2,9512
Vestíbulo de escalera 03	450	125
Vestíbulo 03	495	137,5
Aula desdoblamiento primaria 01	450	125
Aula desdoblamiento primaria 04	900	250
Aula desdoblamiento primaria 03	855	237,5
Pasillo 05	810	225
Biblioteca primaria	1845	512,5
Vestíbulo de escalera 04	495	137,5
Almacén 18	16,52112	4,5892
Aula desdoblamiento primaria 02	765	212,5
Total Ala derecha 1:	7099,07	1971,96
Ala derecha 2		
Aseo 36	159,12	44,2
Aseo 37	162,504	45,14
Pasillo 06	3780	1050
Aula música - desdoblamiento primaria 06	855	237,5
Aula primaria 15	855	237,5
Total Ala derecha 2:	5811,624	1614,34

Ala derecha 3		
Aula primaria 20	855	237,5
Aseo 40	162,216	45,06
Aseo 41	158,616	44,06
Aula primaria 21	855	237,5
Aula primaria 23	855	237,5
Aula primaria 19	855	237,5
Aula primaria 17	855	237,5
Total Ala derecha 3:	4595,832	1276,62
Ala derecha 4		
Aula desdoblamiento primaria 05	855	237,5
Aula primaria 18	855	237,5
Aula primaria 16	855	237,5
Aula desdoblamiento primaria 08	855	237,5
Aula desdoblamiento primaria 07	855	237,5
Aseo 38	52,416	14,56
Aseo 39	53,496	14,86
Aula primaria 22	855	237,5
Sala profesores primaria	495	137,5
Almacén 19	2,37888	0,6608
Aula primaria 24	855	237,5
Total Ala derecha 4:	6588,29	1830,08

Tabla 1.45

Se instalarán recuperadores Tecna de la serie RCA en sus distintas versiones según la demanda de caudal en cada zona. Se resume en la siguiente tabla los modelos elegidos para cada zona:

Planta sótano			
Zona	Ventilación (m ³ /h)	Modelo a instalar	Caudal ofrecido a 100 kPa ((m ³ /h)
Planta sótano	1845	RCA 2200-DBF	2000

Tabla 1.46

Planta baja			
Zona	Ventilación (m ³ /h)	Modelo a instalar	Caudal ofrecido a 100 kPa ((m ³ /h)
Ala izquierda 1	6538,24	RCA 7800-DBF	7100
Ala izquierda 2	6501,89	RCA 7800-DBF	7100

Parte central	5414,82	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 1	6652,8	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 2	6876,22	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 3	7151,98	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 4	3191,04	RCA 3900-DBF	3250

Tabla 1.47

Planta primera			
Zona	Ventilación (m³/h)	Modelo a instalar	Caudal ofrecido a 100 kPa ((m³/h)
Ala izquierda 1	7123,10	RCA 7800-DBF	7100
Ala izquierda 2	6520,61	RCA 7800-DBF	7100
Ala izquierda 3	6060,24	RCA 6500-DBF	6200
Parte central	5273,70	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 1	4866,21	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 2	6354,86	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 3	4579,63	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 4	5749,63	RCA 6500-DBF	6200

Tabla 1.48

Planta segunda			
Zona	Ventilación (m³/h)	Modelo a instalar	Caudal ofrecido a 100 kPa ((m³/h)
Ala izquierda 1	5965,92	RCA 6500-DBF	6200
Ala izquierda 2	5282,56	RCA 6500-DBF	6200
Ala izquierda 3	6015,937	RCA 6500-DBF	6200
Ala izquierda 4	3510	RCA 6500-DBF	6200
Parte central 1	6747,70	RCA 7800-DBF	7100
Parte central 2	4210,28	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 1	7099,07	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 2	5811,62	RCA 7800-DBF	7100
Ala derecha 3	4595,83	RCA 6500-DBF	6200
Ala derecha 4	6588,29	RCA 7800-DBF	7100

Tabla 1.49

El sistema de impulsión y retorno ha sido calculado mediante el programa *Ducto* versión 2.1.2. de Atecy, al cual se le ha añadido en su base de datos los distintos recuperadores empleados, así como la gama de difusores y rejillas de retorno seleccionadas para el sistema de ventilación.

Tanto los difusores como las rejillas de retorno elegido son de la marca Trox. Los difusores son de la serie ADLR. En cuanto a las rejillas de retorno, éstas serán de la

serie TRS-R. Las características de éstos quedan reflejadas en los anexos 2.17 y 2.18.

Tras haber introducido los recuperadores de calor y los difusores/rejillas al programa, y definiendo el trazado en el mismo, que estará construido con chapa galvanizada circular (el trazado viene detallado para las distintas unidades en los planos del PI017 al PI042), el programa refleja los siguientes resultados para cada zona:

Nomenclatura utilizada por el programa:

- Tramos:
 - Iden: Nombre del tramo. I si el tramo es de impulsión, X si el tramo es de retorno.
 - L real (m): Longitud real del tramo.
 - L equ. Total (m): Longitud equivalente del tramo.
 - v máx (m/s): Velocidad máxima del aire en el tramo.
 - D (m): Diámetro del tramo.
 - Caudal (m³/h): Caudal del tramo.
 - v (m/s): Velocidad media en el tramo.
 - DP/m (Pa/m): Diferencia de presión por metro de tramo.
 - DP (Pa): Diferencia de presión en el tramo.
- Difusores y rejillas:
 - Iden: Nombre del difusor/rejilla. D si es un difusor, R si es una rejilla de retorno.
 - Marca: Fabricante del difusor/rejilla.
 - Modelo: Modelo del difusor/rejilla.

Planta sótano:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	0.5	0	10	0,280	1838	8.29	2,818	1.41
I2	3.78	3.83	10	0,200	903	7.99	3,969	30.22
I3	1.4	17.86	10	0,175	452	5.22	2,151	41.42
I4	1.4	17.86	10	0,175	452	5.22	2,151	41.42
I5	7.17	11.24	10	0,225	935	6.53	2,383	43.87
I6	0.7	11.21	10	0,175	468	5.4	2,291	27.28
I7	2	11.23	10	0,175	467	5.4	2,287	30.25
X1	2.23	0	10	0,280	1838	8.29	2,818	6.28

X2	2.48	4.04	10	0,200	908	8.03	4,003	26.1
X3	12.15	19.52	10	0,225	931	6.5	2,363	74.84

Tabla 1.50

Difusores:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX (B)	TRS-R 1225x125
R2	TROX (B)	TRS-R 1225x125

Tabla 1.51

Planta baja:

Ala izquierda 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.4	0	8	0,450	6072	10.61	2,472	13.35
I2	3	33.24	8	0,355	2898	8.13	2,036	73.82
I3	2.36	23.78	8	0,175	303	3.5	1,041	27.21
I4	1.9	3.18	8	0,355	2595	7.28	1,665	8.46
I5	2.36	17.47	8	0,175	308	3.56	1,072	21.26
I6	1.9	3.05	8	0,355	2287	6.42	1,323	6.55
I7	2.36	12.74	8	0,175	307	3.55	1,066	16.11
I8	3.9	3.33	8	0,300	1979	7.78	2,306	16.67
I9	2.36	19.65	8	0,175	314	3.63	1,112	24.48
I10	1.9	2.55	8	0,280	1665	7.51	2,354	10.47
I11	2.36	16.96	8	0,175	323	3.73	1,166	22.53
I12	1.9	1.98	8	0,280	1342	6.06	1,590	6.17
I13	2.36	9.64	8	0,175	326	3.77	1,188	14.26
I14	4	2.09	8	0,250	1016	5.75	1,662	10.12
I15	1.46	5.45	8	0,175	419	4.84	1,878	12.98
I16	2.03	1.53	8	0,200	597	5.28	1,868	6.64
I17	1.46	4.62	8	0,175	426	4.92	1,933	11.76
I18	3.8	0.68	8	0,125	171	3.87	1,887	8.46
I19	3.28	62.63	8	0,175	86	0.99	0,105	6.91
I20	6.69	11.56	8	0,175	85	0.99	0,104	1.89
I21	9.79	50.31	8	0,400	3174	7.02	1,345	80.88
I22	1.28	13.35	8	0,175	332	3.83	1,226	17.94
I23	1.23	3.95	8	0,355	2842	7.98	1,966	10.19

I24	1.28	17.45	8	0,175	340	3.93	1,283	24.03
I25	1.21	3.1	8	0,355	2502	7.02	1,559	6.72
I26	0.81	7.92	8	0,175	426	4.91	1,929	16.85
I27	2.08	3.27	8	0,300	2077	8.16	2,516	13.47
I28	0.81	10.38	8	0,175	435	5.02	2,005	22.44
I29	2.08	2.42	8	0,280	1642	7.41	2,295	10.33
I30	0.81	8.29	8	0,175	440	5.09	2,053	18.7
I31	2.08	2.1	8	0,250	1202	6.8	2,255	9.42
I32	0.81	6.69	8	0,175	449	5.19	2,128	15.98
I33	2.89	1.47	8	0,175	455	5.25	2,177	11.08
X1	5.13	0	8	0,450	6072	10.61	2,472	12.68
X2	8.76	24.39	8	0,355	2887	8.1	2,023	67.06
X3	0.36	6.6	8	0,175	317	4.99	2,394	16.67
X4	1.9	-4.58	8	0,355	2570	7.21	1,636	-4.39
X5	0.36	5.22	8	0,175	318	4.99	2,399	13.39
X6	1.9	-4.61	8	0,355	2252	6.32	1,287	-3.49
X7	0.36	-2.14	8	0,150	308	4.84	2,262	-4.03
X8	3.9	-2.29	8	0,300	1945	7.64	2,233	3.57
X9	0.36	-1.74	8	0,150	311	4.89	2,304	-3.18
X10	1.9	-3.83	8	0,280	1634	7.37	2,274	-4.4
X11	0.36	0.79	8	0,150	320	5.03	2,426	2.79
X12	1.9	-3.15	8	0,280	1314	5.93	1,530	-1.92
X13	0.36	1.4	8	0,150	322	5.07	2,461	4.34
X14	4.03	-1.19	8	0,250	992	5.61	1,590	4.51
X15	0.36	1.06	8	0,175	401	4.63	1,732	2.45
X16	2.03	1.54	8	0,200	591	5.22	1,832	6.55
X17	0.36	23.24	8	0,175	423	4.88	1,906	44.98
X18	3.78	-4.31	8	0,125	168	3.8	1,826	-0.98
X19	0.36	1.61	8	0,125	84	2.96	1,520	2.99
X20	3.77	1.41	8	0,125	84	2.98	1,539	7.98
X21	5.12	32.41	8	0,400	3185	7.04	1,354	50.81
X22	13.74	11.16	8	0,300	2185	8.59	2,760	68.72
X23	0.36	-2.48	8	0,200	588	5.2	1,818	-3.85
X24	2.08	0.02	8	0,280	1597	7.2	2,181	4.59
X25	0.36	4.72	8	0,200	642	5.68	2,133	10.84
X26	2.08	-0.33	8	0,250	954	5.4	1,483	2.58
X27	0.36	6.21	8	0,200	562	4.97	1,672	10.98
X28	2.44	0.56	8	0,200	393	3.47	0,871	2.61
X29	6.05	-2.97	8	0,250	1000	5.66	1,613	4.95
X30	2.13	-2.17	8	0,150	284	4.47	1,957	-0.09
X31	0.36	2.47	8	0,125	140	3.18	1,317	3.73
X32	1.87	1.93	8	0,125	144	3.25	1,372	5.21
X33	2.05	10	8	0,200	716	6.33	2,597	31.28
X34	0.36	4.39	8	0,150	358	5.63	2,982	14.17
X35	3.81	2.52	8	0,150	357	5.62	2,972	18.81

Tabla 1.52

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (378)
D2	TROX	ADLR 2 (378)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 2 (378)
D5	TROX	ADLR 2 (378)
D6	TROX	ADLR 2 (378)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (126)
D10	TROX	ADLR 2 (126)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 2 (504)
D14	TROX	ADLR 2 (504)
D15	TROX	ADLR 2 (504)
D16	TROX	ADLR 2 (504)
D17	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 325x125
R2	TROX	TRS-R 325x125
R3	TROX	TRS-R 325x125
R4	TROX	TRS-R 325x125
R5	TROX	TRS-R 325x125
R6	TROX	TRS-R 325x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 225x75
R10	TROX	TRS-R 225x75
R11	TROX	TRS-R 625x125
R12	TROX	TRS-R 625x125
R13	TROX	TRS-R 625x125
R14	TROX	TRS-R 625x125
R15	TROX	TRS-R 325x75
R16	TROX	TRS-R 325x75
R17	TROX	TRS-R 425x125
R18	TROX	TRS-R 425x125

Tabla 1.53

Ala izquierda 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	9.47	6.06	8	0,450	6262	10.94	2,614	40.6
I2	0.55	23	8	0,175	286	4.5	1,982	46.69
I3	3.2	4.23	8	0,500	5976	8.45	1,439	10.7
I4	1.64	12.37	8	0,200	586	5.18	1,806	25.31
I5	2.44	4.9	8	0,500	5390	7.63	1,192	8.76
I6	0.55	8.84	8	0,175	292	4.59	2,058	19.33
I7	3.63	5.05	8	0,500	5098	7.21	1,077	9.36
I8	2.36	6.62	8	0,175	321	5.04	2,437	21.88
I9	1.9	5.37	8	0,450	4777	8.34	1,597	11.62
I10	2.36	8.79	8	0,175	323	5.08	2,476	27.62
I11	0.8	4.46	8	0,450	4454	7.78	1,406	7.39
I12	0.55	9.01	8	0,175	296	4.65	2,107	20.15
I13	1.1	4.41	8	0,450	4158	7.26	1,241	6.83
I14	2.36	6.52	8	0,175	326	5.12	2,507	22.26
I15	3.9	4.69	8	0,400	3832	8.47	1,896	16.28
I16	2.36	8.81	8	0,175	328	5.16	2,548	28.46
I17	1.1	3.79	8	0,400	3504	7.75	1,611	7.88
I18	0.55	8.62	8	0,175	301	4.73	2,176	19.96
I19	0.8	3.73	8	0,400	3203	7.08	1,368	6.2
I20	2.36	5.98	8	0,175	331	5.21	2,590	21.6
I21	1.9	3.96	8	0,355	2871	8.06	2,002	11.74
I22	2.36	7.63	8	0,175	336	5.28	2,650	26.47
I23	1.84	3.12	8	0,355	2536	7.12	1,597	7.92
I24	0.55	7.2	8	0,150	302	4.75	2,188	16.95
I25	2.02	3.47	8	0,300	2233	8.78	2,872	15.76
I26	1.27	9.02	8	0,200	722	6.39	2,641	27.17
I27	3.81	2.28	8	0,250	1511	8.55	3,422	20.85
I28	0.55	9.98	8	0,150	314	4.94	2,352	24.77
I29	1	1.74	8	0,250	1197	6.77	2,238	6.13
I30	2.27	10.79	8	0,200	549	4.86	1,605	20.96
I31	3.93	1.41	8	0,175	647	5.72	2,164	8.8
X1	0.8	0	8	0,450	6262	10.94	2,614	2.09
X2	5.74	3.03	8	0,225	907	6.34	2,254	19.78
X3	1.86	-9.46	8	0,500	5356	7.58	1,179	-8.96
X4	1.2	3.04	8	0,175	153	5.41	4,542	19.27
X5	1.6	-5.86	8	0,500	5203	7.36	1,118	-4.77
X6	1.2	2.87	8	0,175	153	5.41	4,551	18.51
X7	7.77	6.91	8	0,500	5050	7.14	1,059	15.55
X8	0.4	1.27	8	0,200	597	5.27	1,865	3.11
X9	5.36	-12.65	8	0,450	4453	7.78	1,406	-10.26

X10	0.4	5.75	8	0,175	327	5.14	2,531	15.58
X11	2.11	-5.64	8	0,450	4126	7.21	1,223	-4.33
X12	0.4	0.38	8	0,175	322	5.06	2,455	1.92
X13	2.11	-9.27	8	0,400	3804	8.41	1,870	-13.41
X14	0.4	6.77	8	0,175	326	5.13	2,515	18.03
X15	4.34	-5.08	8	0,400	3478	7.69	1,589	-1.18
X16	0.4	5.57	8	0,150	329	5.17	2,553	15.25
X17	2.11	-5.09	8	0,400	3149	6.96	1,326	-3.95
X18	0.4	0.26	8	0,175	325	5.11	2,501	1.65
X19	2.11	-8.16	8	0,355	2824	7.92	1,942	-11.77
X20	0.4	5.86	8	0,175	331	5.2	2,579	16.15
X21	4.29	-4.63	8	0,355	2493	7	1,548	-0.53
X22	0.4	-1.22	8	0,200	697	6.16	2,476	-2.04
X23	4.24	2.22	8	0,280	1796	8.1	2,701	17.45
X24	0.4	0.44	8	0,175	531	6.13	2,889	2.43
X25	3	0.06	8	0,250	1265	7.16	2,475	7.58
X26	7.09	41.21	8	0,225	960	6.7	2,499	120.72
X27	1.46	-5.73	8	0,150	305	4.8	2,229	-9.54

Tabla 1.54

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (378)
D2	TROX	ADLR 2 (378)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 2 (378)
D5	TROX	ADLR 2 (378)
D6	TROX	ADLR 2 (378)
D7	TROX	ADLR 3 (792)
D8	TROX	ADLR 2 (378)
D9	TROX	ADLR 2 (378)
D10	TROX	ADLR 2 (378)
D11	TROX	ADLR 2 (378)
D12	TROX	ADLR 2 (378)
D13	TROX	ADLR 2 (378)
D14	TROX	ADLR 3 (792)
D15	TROX	ADLR 3 (594)
D16	TROX	ADLR 2 (378)
R1	TROX	TRS-R 1225x125
R2	TROX	TRS-R 1225x125
R3	TROX	TRS-R 325x75
R4	TROX	TRS-R 325x75
R5	TROX	TRS-R 825x125
R6	TROX	TRS-R 325x125
R7	TROX	TRS-R 325x125
R8	TROX	TRS-R 325x125

R9	TROX	TRS-R 325x125
R10	TROX	TRS-R 325x125
R11	TROX	TRS-R 325x125
R12	TROX	TRS-R 825x125
R13	TROX	TRS-R 625x125
R14	TROX	TRS-R 325x125

Tabla 1.55

Parte central:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	6.9	0	8	0,450	5021	8.77	1,749	12.07
I2	2.59	3.07	8	0,400	2757	6.09	1,041	5.89
I3	0.7	14.55	8	0,175	275	3.18	0,872	13.3
I4	3.89	3.87	8	0,355	2482	6.97	1,536	11.92
I5	4	19.63	8	0,125	118	2.68	0,965	22.82
I6	1	3.29	8	0,355	2364	6.63	1,405	6.04
I7	0.7	16.59	8	0,175	285	3.29	0,929	16.08
I8	2.71	2.99	8	0,355	2079	5.83	1,112	6.35
I9	4	11.98	8	0,125	122	2.76	1,019	16.29
I10	2.18	3.16	8	0,355	1957	5.49	0,996	5.32
I11	0.7	10.02	8	0,175	287	3.31	0,942	10.1
I12	4.89	3.19	8	0,300	1670	6.56	1,692	13.67
I13	0.7	14.73	8	0,175	296	3.42	0,998	15.4
I14	1.38	2.19	8	0,300	1374	5.4	1,186	4.23
I15	5.9	9.04	8	0,175	297	3.44	1,005	15.02
I16	3.51	2.44	8	0,250	1076	6.09	1,845	10.98
I17	0.5	11.37	8	0,175	304	3.51	1,048	12.44
I18	0.93	1.71	8	0,225	772	5.39	1,682	4.43
I19	4	4.32	8	0,175	464	5.36	2,261	18.81
I20	5.45	2.57	8	0,175	308	3.55	1,069	8.58
I21	31.7	30.65	8	0,355	2263	6.35	1,299	80.98
I22	1.77	9.6	8	0,175	344	3.98	1,312	14.92
I23	2.63	2.82	8	0,355	1919	5.39	0,962	5.24
I24	0.37	5.78	8	0,175	376	4.34	1,542	9.49
I25	6.65	3.04	8	0,300	1543	6.06	1,465	14.2
I26	1.77	7.29	8	0,175	379	4.37	1,560	14.13
I27	1.05	2.16	8	0,280	1164	5.25	1,227	3.94
I28	0.37	5.28	8	0,175	386	4.46	1,619	9.15
I29	7.8	1.74	8	0,175	778	4.4	1,021	7.94
X1	1.5	0	8	0,450	5021	8.77	1,749	2.62
X2	3.21	4.3	8	0,300	2047	8.04	2,451	18.41

X3	3.05	5.38	8	0,150	160	2.51	0,687	5.8
X4	8.18	4.03	8	0,300	1887	7.42	2,114	25.82
X5	0.5	13.43	8	0,125	120	2.71	0,986	13.74
X6	4.23	-3.34	8	0,300	1767	6.94	1,876	1.64
X7	0.5	11.65	8	0,125	121	2.73	0,997	12.11
X8	0.5	-3.33	8	0,300	1647	6.47	1,650	-4.68
X9	0.5	-5.5	8	0,175	291	3.36	0,964	-4.82
X10	4.45	-2.41	8	0,300	1356	5.33	1,158	2.35
X11	0.5	-3.2	8	0,200	426	3.77	1,010	-2.73
X12	16.08	7.19	8	0,250	930	5.26	1,415	32.92
X15	4.7	34.56	8	0,400	2974	6.57	1,195	46.91
X16	1.35	-0.02	8	0,250	871	4.93	1,256	1.65
X17	23.17	16.71	8	0,355	2102	5.9	1,135	45.28
X18	2.49	5.75	8	0,125	148	3.36	1,457	12.01
X19	1.32	-4	8	0,355	1954	5.48	0,994	-2.66
X20	2.49	-2.86	8	0,125	138	3.12	1,273	-0.47
X21	6.72	-1.95	8	0,300	1816	7.14	1,971	9.38
X22	0.4	3.88	8	0,150	168	2.64	0,750	3.21
X23	0.55	-2.87	8	0,300	1648	6.48	1,652	-3.83
X24	5.1	-1.11	8	0,175	388	4.48	1,628	6.48
X25	6.37	-0.99	8	0,280	1261	5.69	1,418	7.62
X26	1.15	-3.26	8	0,150	171	2.69	0,777	-1.64
X27	2.36	-2.3	8	0,280	1089	4.91	1,088	0.05
X28	1.15	-6.19	8	0,150	190	2.98	0,937	-4.72
X29	7	-0.79	8	0,250	900	5.09	1,332	8.26
X30	1.15	-5.18	8	0,150	194	3.05	0,978	-3.95
X31	2.29	0.02	8	0,225	706	4.93	1,428	3.29
X32	0.4	-1.82	8	0,125	156	3.53	1,597	-2.28
X33	3.91	-0.09	8	0,200	550	4.86	1,606	6.11
X34	5.05	0.45	8	0,175	388	4.48	1,632	8.97
X35	1.66	0.68	8	0,125	161	3.65	1,696	3.96

Tabla 1.56

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (378)
D2	TROX	ADLR 1 (144)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 1 (144)
D5	TROX	ADLR 2 (378)
D6	TROX	ADLR 2 (378)
D7	TROX	ADLR 2 (378)
D8	TROX	ADLR 2 (378)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (378)
D11	TROX	ADLR 2 (378)

D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 2 (504)
D14	TROX	ADLR 2 (504)
D15	TROX	ADLR 2 (378)
D16	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 425x75
R2	TROX	TRS-R 325x75
R3	TROX	TRS-R 325x75
R4	TROX	TRS-R 625x75
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 1225x125
R7	TROX	TRS-R 1225x125
R8	TROX	TRS-R 325x75
R9	TROX	TRS-R 325x75
R10	TROX	TRS-R 425x75
R11	TROX	TRS-R 825x75
R12	TROX	TRS-R 425x75
R13	TROX	TRS-R 425x75
R14	TROX	TRS-R 425x75
R15	TROX	TRS-R 325x75
R16	TROX	TRS-R 825x75
R17	TROX	TRS-R 425x75

Tabla 1.57

Ala derecha 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	7.96	6.1	8	0,450	6502	11.36	2,799	39.36
I2	7.83	15.62	8	0,200	689	6.09	2,424	56.85
I3	3.2	18.39	8	0,500	5813	8.22	1,368	29.54
I4	0.4	5.32	8	0,175	415	6.53	3,903	22.34
I5	3.43	5.03	8	0,500	5398	7.64	1,196	10.12
I6	0.4	4.67	8	0,175	413	6.5	3,872	19.63
I7	5.03	5.37	8	0,450	4984	8.71	1,726	17.95
I8	2.53	23.4	8	0,250	810	4.58	1,099	28.52
I9	4.78	4.45	8	0,400	4175	9.23	2,215	20.44
I10	0.81	20.65	8	0,200	518	4.58	1,444	31
I11	3.61	3.66	8	0,400	3656	8.08	1,740	12.64
I12	2.53	18.21	8	0,250	829	4.69	1,148	23.81
I13	1	3.47	8	0,355	2827	7.93	1,946	8.7
I14	0.91	16.92	8	0,250	837	4.74	1,168	20.83
I15	2.92	3.01	8	0,280	1990	8.98	3,256	19.32
I16	0.4	17.68	8	0,200	538	4.75	1,543	27.9
I17	1.75	2.16	8	0,250	1452	8.22	3,184	12.46

I18	0.4	13.45	8	0,200	547	4.84	1,593	22.06
I19	2.15	1.72	8	0,200	905	8	3,984	13.81
X1	3	0	8	0,450	6502	11.36	2,799	8.4
X2	6.14	7.25	8	0,125	159	5.61	4,853	65.01
X3	3.5	-9.18	8	0,500	6344	8.97	1,604	-9.13
X4	4.87	4.93	8	0,125	157	5.55	4,758	46.64
X5	0.77	-6	8	0,500	6187	8.75	1,533	-8.02
X6	8.63	9.42	8	0,200	701	6.19	2,498	45.09
X7	3.77	-7.1	8	0,500	5486	7.76	1,231	-4.11
X8	3.18	0.79	8	0,200	845	7.47	3,516	13.97
X9	10.78	-13.85	8	0,450	4641	8.11	1,515	-4.67
X10	0.99	1.15	8	0,125	281	9.94	13,766	29.45
X11	0.4	-5.54	8	0,450	4360	7.61	1,352	-6.96
X12	6.83	0.09	8	0,200	259	9.17	11,884	82.21
X13	5.62	-9.03	8	0,400	4101	9.06	2,144	-7.33
X14	8	3.36	8	0,200	830	7.34	3,400	38.62
X15	0.5	-4.53	8	0,355	3271	9.18	2,538	- 10.25
X16	6.83	0	8	0,200	820	7.25	3,330	22.75
X17	1.1	0	8	0,300	2450	9.63	3,400	3.74
X18	0.99	-0.24	8	0,200	848	7.49	3,533	2.63
X19	12.1	4.72	8	0,250	1603	9.07	3,809	64.07
X20	2.69	2.08	8	0,200	800	7.07	3,182	15.19
X21	0.5	0	8	0,200	803	7.1	3,200	1.6

Tabla 1.58

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (792)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 4 (864)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 4 (864)
D7	TROX	ADLR 4 (864)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 3 (594)
D11	TROX	ADLR 2 (378)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 325x75
R3	TROX	TRS-R 825x125
R4	TROX	TRS-R 1025x125
R5	TROX	TRS-R 425x75
R6	TROX	TRS-R 425x75
R7	TROX	TRS-R 1025x125

R8	TROX	TRS-R 1025x125
R9	TROX	TRS-R 1025x125
R10	TROX	TRS-R 1025x125
R11	TROX	TRS-R 1025x125

Tabla 1.59

Ala derecha 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	11.37	6.01	8	0,450	6009	10.5	2,425	42.17
I2	0.91	3.55	8	0,200	465	4.11	1,184	5.28
I3	1.5	27.07	8	0,500	5545	7.84	1,255	35.88
I4	2.53	22.3	8	0,280	981	4.43	0,899	22.33
I5	1.5	9.03	8	0,200	491	4.34	1,306	13.76
I6	1.5	9.03	8	0,200	491	4.34	1,306	13.76
I7	1.5	4.78	8	0,450	4563	7.97	1,470	9.23
I8	0.91	16.03	8	0,200	493	4.36	1,317	22.31
I9	4.78	4.21	8	0,450	4071	7.11	1,194	10.73
I10	0.91	11.31	8	0,175	360	4.16	1,423	17.4
I11	0.83	4.63	8	0,400	3711	8.2	1,788	9.77
I12	2.53	23.97	8	0,250	752	4.26	0,961	25.46
I13	1.5	7.08	8	0,175	376	4.34	1,540	13.21
I14	1.5	7.08	8	0,175	376	4.34	1,540	13.21
I15	0.83	3.06	8	0,400	2959	6.54	1,184	4.61
I16	0.91	8.59	8	0,175	377	4.36	1,548	14.71
I17	7.71	3.42	8	0,400	2582	5.71	0,924	10.28
I18	0.91	6.47	8	0,175	377	4.36	1,549	11.44
I19	0.83	3.65	8	0,355	2204	6.19	1,238	5.54
I20	2.53	11.7	8	0,250	774	4.38	1,013	14.42
I21	1.5	7.11	8	0,175	387	4.47	1,623	13.99
I22	1.5	7.11	8	0,175	387	4.47	1,623	13.99
I23	0.83	2.51	8	0,300	1430	5.62	1,276	4.26
I24	0.91	6.01	8	0,175	386	4.45	1,614	11.17
I25	15.64	6.88	8	0,250	1045	9.24	5,168	104.64
X1	1.5	0	8	0,450	6009	10.5	2,425	3.64
X2	4.79	72.06	8	0,450	3385	5.91	0,853	65.6
X3	0.3	0.82	8	0,125	104	2.36	0,766	0.86
X4	2.24	-8.17	8	0,400	3281	7.25	1,429	-8.48
X5	0.3	2.32	8	0,280	488	4.32	1,295	3.4
X6	6	-4.59	8	0,400	2792	6.17	1,066	1.49
X7	0.3	-1.43	8	0,280	516	4.57	1,434	-1.62
X8	4.11	-4.31	8	0,355	2276	6.39	1,312	-0.26
X9	0.3	-2.71	8	0,250	769	4.35	1,001	-2.42

X10	6.87	2.61	8	0,300	1507	5.92	1,404	13.31
X11	0.3	8.58	8	0,250	857	4.85	1,218	10.81
X12	7.42	1.79	8	0,250	650	3.68	0,738	6.8
X13	12.24	23.14	8	0,400	2624	5.8	0,952	33.67
X14	0.3	10.45	8	0,125	105	2.38	0,775	8.34
X15	4.91	-4.35	8	0,400	2519	5.57	0,883	0.49
X16	0.3	0.34	8	0,280	494	4.37	1,325	0.85
X17	6	-4.18	8	0,355	2025	5.68	1,060	1.92
X18	0.3	-3.47	8	0,280	492	4.35	1,316	-4.17
X19	4.11	1.38	8	0,300	1532	6.02	1,447	7.94
X20	0.3	6.26	8	0,250	762	4.31	0,985	6.47
X21	7.17	4.66	8	0,250	770	4.36	1,003	11.86

Tabla 1.60

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 4 (864)
R1	TROX	TRS-R 225x75
R7	TROX	TRS-R 225x75
R2	TROX	TRS-R 325x225
R3	TROX	TRS-R 325x225
R8	TROX	TRS-R 325x225
R9	TROX	TRS-R 325x225
R4	TROX	TRS-R 1025x125
R5	TROX	TRS-R 1025x125
R10	TROX	TRS-R 1025x125
R11	TROX	TRS-R 1025x125
R6	TROX	TRS-R 1025x125

Tabla 1.61

Ala derecha 3:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.68	0	8	0,450	7019	12.26	3,575	16.73
I2	5.46	35.29	8	0,355	2274	6.38	1,455	59.29
I3	0.36	6.76	8	0,200	561	4.96	1,854	13.2
I4	1.35	2.65	8	0,300	1713	6.73	1,968	7.87
I5	2.74	1.72	8	0,280	1142	5.15	1,316	5.87
I6	1.35	8.35	8	0,200	571	5.05	1,912	18.55
I7	1.35	8.35	8	0,200	571	5.05	1,912	18.55
I8	1.35	7.3	8	0,200	571	5.05	1,913	16.56
I9	3.73	3.36	8	0,450	4745	8.29	1,753	12.44
I10	0.36	11.55	8	0,200	562	4.97	1,861	22.17
I11	1.35	3.76	8	0,450	4182	7.3	1,393	7.12
I12	2.74	12.58	8	0,280	1141	5.15	1,315	20.14
I13	1.35	8.35	8	0,200	571	5.04	1,910	18.53
I14	1.35	8.35	8	0,200	571	5.04	1,910	18.53
I15	1.35	3.35	8	0,400	3041	6.72	1,383	6.5
I16	0.36	7.29	8	0,200	571	5.05	1,913	14.63
I17	5.39	3.2	8	0,355	2470	6.93	1,692	14.53
I18	0.36	7.72	8	0,200	573	5.06	1,924	15.55
I19	1.35	2.75	8	0,300	1898	7.46	2,372	9.72
I20	2.74	1.74	8	0,280	1180	5.32	1,397	6.26
I21	1.35	8.4	8	0,200	590	5.22	2,029	19.79
I22	1.35	8.4	8	0,200	590	5.22	2,029	19.79
I23	1.71	10.55	8	0,225	718	5.02	1,638	19.5
X1	1.35	0	8	0,450	7019	12.26	3,575	4.83
X2	2.28	6.35	8	0,355	2383	6.69	1,585	13.68
X3	5	10.13	8	0,125	118	2.67	1,063	16.09
X4	5.75	3.87	8	0,355	2266	6.36	1,446	13.9
X5	0.36	-2.59	8	0,200	562	4.96	1,856	-4.15
X6	2.7	1.23	8	0,300	1704	6.7	1,951	7.66
X7	0.36	3	8	0,200	576	5.09	1,942	6.53
X8	17.86	4.43	8	0,280	1128	5.09	1,288	28.71
X9	0.36	1.81	8	0,200	578	5.11	1,958	4.26
X10	3.06	6.66	8	0,200	550	4.86	1,787	17.38
X11	1	-0.14	8	0,450	4635	8.1	1,680	1.43
X12	4.11	18.45	8	0,355	2325	6.52	1,515	34.19
X13	0.36	-3.04	8	0,200	568	5.03	1,897	-5.1
X14	4.93	1.26	8	0,300	1757	6.9	2,062	12.76
X15	0.36	2.68	8	0,200	582	5.15	1,982	6.03
X16	2.46	-0.76	8	0,280	1175	5.3	1,386	2.34
X17	0.36	7.03	8	0,200	588	5.2	2,021	14.93
X18	4.44	3.36	8	0,200	586	5.18	2,006	15.66

X19	13.33	14.6	8	0,355	2310	6.48	1,497	41.83
X20	0.36	-2.92	8	0,200	567	5.01	1,888	-4.84
X21	4.93	1.25	8	0,300	1743	6.85	2,033	12.57
X22	0.36	2.73	8	0,200	579	5.12	1,964	6.08
X23	2.46	-0.78	8	0,280	1164	5.25	1,363	2.28
X24	0.36	7.02	8	0,200	584	5.16	1,991	14.69
X25	4.44	3.35	8	0,200	580	5.13	1,970	15.35

Tabla 1.62

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 3 (594)
D11	TROX	ADLR 3 (594)
D12	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 625x125
R2	TROX	TRS-R 625x125
R3	TROX	TRS-R 625x125
R4	TROX	TRS-R 625x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125
R9	TROX	TRS-R 625x125
R10	TROX	TRS-R 625x125
R11	TROX	TRS-R 625x125
R12	TROX	TRS-R 625x125
R13	TROX	TRS-R 325x75

Tabla 1.63

Ala derecha 4:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.62	0	8	0,355	3205	8.99	2,445	13.74
I2	4.59	3.11	8	0,400	3082	6.81	1,275	9.82
I3	0.89	10.34	8	0,200	509	4.5	1,396	15.69

I4	8.63	3.22	8	0,400	2573	5.69	0,918	10.88
I5	0.89	7.09	8	0,200	510	4.51	1,402	11.19
I6	8.63	11.48	8	0,355	2063	5.79	1,097	22.06
I7	0.89	7.16	8	0,200	517	4.57	1,438	11.58
I8	8.63	2.48	8	0,355	1546	4.34	0,649	7.21
I9	0.59	4.64	8	0,200	515	4.56	1,429	7.47
I10	8.63	2.57	8	0,280	1030	4.65	0,983	11.01
I11	0.89	5.02	8	0,200	516	4.56	1,430	8.46
I12	1	1.56	8	0,200	515	4.55	1,426	3.64
I13	4.93	41.59	8	0,200	123	2.57	0,851	39.58
X1	1.5	0	8	0,355	3205	8.99	2,445	3.67
X2	4.94	18.51	8	0,125	124	2.81	1,052	24.67
X3	5.94	-7.25	8	0,400	3081	6.81	1,274	-1.67
X4	11.94	0.62	8	0,280	1022	4.61	0,968	12.16
X5	17.99	1.25	8	0,355	2059	5.78	1,093	21.04
X6	0.93	5.76	8	0,280	1033	4.66	0,987	6.6
X7	29.93	2.46	8	0,280	1026	4.63	0,975	31.6

Tabla 1.64

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 625x225
R3	TROX	TRS-R 625x225
R4	TROX	TRS-R 625x225

Tabla 1.65

Planta primera:

Ala izquierda 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	8.44	18.42	8	0,450	6748	11.79	2,995	80.46
I2	0.4	46.24	8	0,200	470	4.16	1,208	56.37
I3	2.79	4.62	8	0,560	6278	7.08	0,907	6.72

I4	0.4	13.22	8	0,200	469	4.15	1,205	16.42
I5	6.15	20.03	8	0,560	5808	6.55	0,788	20.63
I6	0.4	11.14	8	0,200	469	4.14	1,202	13.87
I7	2.79	5.99	8	0,500	5340	7.55	1,172	10.29
I8	0.4	15.16	8	0,200	476	4.21	1,237	19.24
I9	4.5	4.86	8	0,500	4864	6.88	0,989	9.26
I10	0.4	11.68	8	0,200	482	4.26	1,267	15.3
I11	2.11	4.72	8	0,500	4381	6.2	0,818	5.58
I12	0.4	9.39	8	0,200	483	4.27	1,270	12.43
I13	8.59	5.01	8	0,450	3898	6.81	1,103	15.01
I14	0.4	11.08	8	0,200	490	4.34	1,305	14.98
I15	2.1	3.99	8	0,450	3408	5.95	0,864	5.26
I16	0.4	8.38	8	0,200	491	4.34	1,306	11.48
I17	4.32	4.25	8	0,400	2917	6.45	1,154	9.89
I18	0.4	9.57	8	0,200	499	4.42	1,350	13.45
I19	2.1	3.14	8	0,400	2418	5.34	0,820	4.3
I20	0.4	6.48	8	0,200	502	4.44	1,361	9.37
I21	8.59	3.29	8	0,355	1916	5.38	0,959	11.4
I22	0.4	6.5	8	0,200	504	4.46	1,372	9.48
I23	2.1	2.78	8	0,300	1412	5.55	1,247	6.09
I24	0.4	6.65	8	0,200	515	4.55	1,428	10.06
I25	4.19	1.84	8	0,280	897	4.05	0,763	4.6
I26	0.4	6.34	8	0,200	374	3.3	0,796	5.36
I27	2.38	1.62	8	0,200	523	3.66	0,829	2.99
X1	1.9	0	8	0,450	6748	11.79	2,995	5.69
X2	2.96	24.39	8	0,125	144	3.25	1,371	37.5
X3	6.19	-1.19	8	0,560	6604	7.45	0,995	4.97
X4	0.4	17.79	8	0,225	496	3.46	0,751	13.66
X5	2.79	-7.34	8	0,560	6109	6.89	0,863	-3.93
X6	0.4	15.45	8	0,225	492	3.43	0,739	11.72
X7	5.69	-7.31	8	0,560	5617	6.33	0,741	-1.2
X8	0.4	1.78	8	0,225	476	3.33	0,698	1.52
X9	2.79	-12.96	8	0,500	5141	7.27	1,094	- 11.13
X10	0.4	17.45	8	0,225	478	3.34	0,702	12.53
X11	5.38	-6.53	8	0,500	4663	6.6	0,916	-1.06
X12	0.4	14.24	8	0,225	480	3.35	0,708	10.36
X13	2.79	-6.55	8	0,500	4184	5.92	0,752	-2.82
X14	0.4	1.9	8	0,225	474	3.31	0,691	1.59
X15	5.78	-11.81	8	0,450	3710	6.48	1,008	-6.08
X16	0.4	3.42	8	0,225	478	3.34	0,702	2.68
X17	2.79	-4.98	8	0,450	3232	5.64	0,784	-1.72
X18	0.4	-7.11	8	0,225	476	3.33	0,698	-4.69
X19	5.78	-4.94	8	0,400	2756	6.09	1,040	0.86
X20	0.4	-5.22	8	0,225	490	3.42	0,734	-3.54
X21	2.79	-3.67	8	0,400	2266	5.01	0,729	-0.64

X22	0.4	-5.03	8	0,225	494	3.45	0,746	-3.45
X23	5.78	0	8	0,355	1772	4.97	0,832	4.81
X24	0.4	-5.19	8	0,225	499	3.48	0,759	-3.64
X25	2.79	2.13	8	0,300	1274	5.01	1,034	5.08
X26	0.4	0.74	8	0,225	509	3.56	0,788	0.89
X27	3.74	2.42	8	0,250	765	4.33	0,991	6.1
X28	0.4	3.89	8	0,200	382	3.38	0,829	3.56
X29	4.82	1.52	8	0,200	383	3.38	0,831	5.27

Tabla 1.66

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 3 (594)
D11	TROX	ADLR 3 (594)
D12	TROX	ADLR 3 (594)
D13	TROX	ADLR 3 (396)
D14	TROX	ADLR 3 (396)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 625x125
R3	TROX	TRS-R 625x125
R4	TROX	TRS-R 625x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125
R9	TROX	TRS-R 625x125
R10	TROX	TRS-R 625x125
R11	TROX	TRS-R 625x125
R12	TROX	TRS-R 625x125
R13	TROX	TRS-R 625x125
R14	TROX	TRS-R 825x75
R15	TROX	TRS-R 825x75

Tabla 1.67

Ala izquierda 2:

Circuitos:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	8.44	12.09	8	0,450	6180	10.79	2,553	52.41
I2	0.4	38.9	8	0,200	463	4.09	1,176	46.23
I3	2.79	4.22	8	0,500	5717	8.09	1,327	9.31
I4	0.4	18.86	8	0,200	468	4.13	1,197	23.06
I5	6.15	4.96	8	0,500	5250	7.43	1,137	12.63
I6	0.4	15.29	8	0,200	466	4.12	1,188	18.65
I7	2.79	5.29	8	0,450	4784	8.36	1,602	12.94
I8	0.4	19.75	8	0,200	475	4.2	1,231	24.81
I9	4.5	4.29	8	0,450	4309	7.53	1,324	11.65
I10	0.4	15.23	8	0,200	473	4.18	1,223	19.12
I11	2.11	4.6	8	0,400	3836	8.48	1,899	12.74
I12	0.4	19.5	8	0,200	485	4.29	1,280	25.47
I13	8.59	3.59	8	0,400	3351	7.41	1,485	18.08
I14	0.4	13.76	8	0,200	485	4.29	1,278	18.11
I15	2.11	3.83	8	0,355	2866	8.04	1,996	11.86
I16	0.4	16.82	8	0,200	488	4.31	1,293	22.26
I17	4.32	3.35	8	0,300	2378	9.35	3,220	24.71
I18	0.4	23.46	8	0,200	497	4.4	1,339	31.96
I19	2.11	2.48	8	0,280	1881	8.49	2,938	13.49
I20	0.4	17.26	8	0,200	511	4.52	1,407	24.85
I21	8.59	2.14	8	0,250	1370	7.75	2,862	30.7
I22	0.4	13.23	8	0,200	517	4.57	1,438	19.6
I23	2.51	1.7	8	0,200	853	7.54	3,572	13.6
X1	1.9	0	8	0,450	6180	10.79	2,553	4.85
X2	2.96	7.27	8	0,100	140	4.94	3,857	39.48
X3	6.19	4.1	8	0,500	6041	8.55	1,467	15.1
X4	0.4	6.8	8	0,175	500	5.77	2,585	18.62
X5	2.79	-6.65	8	0,500	5541	7.84	1,254	-4.85
X6	0.4	5.75	8	0,175	498	5.75	2,571	15.83
X7	5.69	-6.64	8	0,500	5043	7.13	1,056	-1.01
X8	0.4	0.96	8	0,175	485	5.6	2,450	3.34
X9	2.79	-12.1	8	0,450	4558	7.96	1,466	- 13.65
X10	0.4	6.15	8	0,175	489	5.64	2,480	16.25
X11	5.38	-6.06	8	0,450	4069	7.11	1,193	-0.82
X12	0.4	0.38	8	0,175	478	5.52	2,382	1.86
X13	2.79	-10.02	8	0,400	3591	7.94	1,684	- 12.18
X14	0.4	6.18	8	0,175	486	5.61	2,455	16.16
X15	5.78	-5.56	8	0,400	3105	6.86	1,293	0.27

X16	0.4	0.27	8	0,175	479	5.53	2,390	1.59
X17	2.79	-9.06	8	0,355	2627	7.37	1,703	- 10.68
X18	0.4	-3.82	8	0,175	479	5.53	2,394	-8.2
X19	5.78	-0.67	8	0,300	2148	8.44	2,675	13.66
X20	0.4	-2.24	8	0,175	485	5.61	2,452	-4.53
X21	2.79	-0.94	8	0,280	1662	7.5	2,346	4.31
X22	0.4	0.53	8	0,175	494	5.71	2,532	2.36
X23	5.78	0.04	8	0,250	1168	6.61	2,142	12.46
X24	0.4	2.17	8	0,175	499	5.76	2,578	6.63
X25	2.79	1.22	8	0,200	669	5.92	2,298	9.22
X26	0.4	20.6	8	0,175	518	5.98	2,759	57.94
X27	6.32	-6.71	8	0,125	151	3.42	1,507	-0.59

Tabla 1.68

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 3 (594)
D11	TROX	ADLR 3 (594)
D12	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 625x125
R3	TROX	TRS-R 625x125
R4	TROX	TRS-R 625x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125

Tabla 1.69

Ala izquierda 3:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.61	0	8	0,450	5891	10.29	2,339	10.78
I2	2.94	31.98	8	0,250	848	4.8	1,196	41.77
I3	0.4	4.12	8	0,175	424	4.9	1,916	8.67
I4	4.48	3.05	8	0,175	424	4.9	1,918	14.44
I5	3	4.16	8	0,450	5043	8.81	1,763	12.63
I6	1.31	18.47	8	0,300	1613	6.34	1,588	31.41
I7	0.4	19.14	8	0,200	357	3.16	0,734	14.34
I8	1.98	2.27	8	0,280	1255	5.66	1,408	5.98
I9	0.4	13.63	8	0,200	365	3.23	0,762	10.69
I10	4.33	1.93	8	0,250	890	5.04	1,307	8.18
I11	0.4	4.16	8	0,175	446	5.15	2,098	9.56
I12	6.34	4.74	8	0,175	445	5.14	2,092	23.19
I13	2.33	3.54	8	0,400	3431	7.58	1,550	9.1
I14	0.91	11.78	8	0,200	534	4.72	1,525	19.35
I15	9.7	3.34	8	0,400	2897	6.4	1,139	14.86
I16	0.91	8.24	8	0,200	536	4.74	1,536	14.06
I17	9.7	3.53	8	0,355	2360	6.62	1,402	18.55
I18	0.91	8.53	8	0,200	547	4.83	1,590	15.01
I19	9.7	2.55	8	0,355	1814	5.09	0,868	10.63
I20	0.91	5.31	8	0,200	545	4.82	1,584	9.85
I21	9.7	2.77	8	0,280	1268	5.72	1,434	17.88
I22	0.91	6.28	8	0,200	551	4.88	1,616	11.62
I23	10.61	1.66	8	0,200	717	5.01	1,469	16.69
X1	1	0	8	0,450	5891	10.29	2,339	2.34
X2	3.59	43.14	8	0,150	147	2.31	0,591	27.62
X3	1	-9.03	8	0,500	5744	8.13	1,339	- 10.76
X4	4.6	-1.68	8	0,250	868	4.91	1,248	3.63
X5	0.4	3.98	8	0,200	434	3.83	1,043	4.57
X6	4.44	3.42	8	0,200	434	3.84	1,047	8.23
X7	3.79	-7.01	8	0,450	4876	8.52	1,658	-5.34
X8	1.62	2.44	8	0,400	2717	6.01	1,014	4.12
X9	7.71	-6.09	8	0,200	357	3.16	0,733	1.18
X10	8.06	-4.03	8	0,355	2360	6.62	1,401	5.63
X11	0.4	-8.13	8	0,200	361	3.19	0,748	-5.79
X12	1.9	-2.92	8	0,355	1998	5.61	1,035	-1.05
X13	0.4	-7.83	8	0,200	435	3.84	1,048	-7.79
X14	3.34	1.57	8	0,300	1564	6.14	1,501	7.38
X15	0.4	-0.38	8	0,200	445	3.94	1,096	0.01
X16	9.47	0.02	8	0,280	1118	5.04	1,140	10.82
X17	26.38	8.83	8	0,355	2159	6.06	1,192	41.98

X18	0.91	6.05	8	0,280	1095	4.94	1,098	7.64
X19	34.51	2.32	8	0,280	1064	4.8	1,042	38.39

Tabla 1.70

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 3 (396)
D4	TROX	ADLR 3 (396)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 3 (594)
D11	TROX	ADLR 3 (594)
D12	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 825x75
R5	TROX	TRS-R 825x75
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 825x225
R9	TROX	TRS-R 825x225
R10	TROX	TRS-R 825x225

Tabla 1.71

Parte central:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	10.3	11.49	8	0,450	4650	8.12	1,521	33.14
I2	2.34	6	8	0,200	840	7.43	3,480	29.03
I3	1	17.62	8	0,175	420	4.85	1,886	35.13
I4	1	17.62	8	0,175	420	4.85	1,886	35.13
I5	12.44	4.28	8	0,400	3810	8.42	1,876	31.36
I6	0.82	12.73	8	0,175	412	4.75	1,816	24.6
I7	7.14	3.68	8	0,400	3398	7.51	1,523	16.49
I8	0.82	9.57	8	0,175	414	4.79	1,838	19.11
I9	1.55	3.94	8	0,355	2984	8.37	2,148	11.78
I10	2.27	0	8	0,200	908	8.03	4,009	9.1
I11	2.81	18.66	8	0,200	444	5.12	2,081	44.69

I12	2.81	32.79	8	0,200	465	4.11	1,184	42.17
I13	5.59	0	8	0,300	2076	8.16	2,514	14.05
I14	0.82	21.05	8	0,200	450	3.98	1,117	24.43
I15	10.71	2.39	8	0,280	1625	7.33	2,253	29.51
I16	0.4	9.91	8	0,175	396	4.57	1,694	17.47
I17	2.29	2.16	8	0,250	1229	6.96	2,350	10.46
I18	0.82	8.66	8	0,175	402	4.64	1,737	16.47
I19	2.29	1.82	8	0,200	828	7.32	3,383	13.9
I20	0.82	8.99	8	0,175	416	4.81	1,854	18.19
I21	2.69	1.06	8	0,175	411	4.75	1,813	6.81
X1	8.13	0	8	0,450	4650	8.12	1,521	12.37
X2	6.77	8.49	8	0,175	418	4.83	1,870	28.54
X3	5.49	-5.88	8	0,450	4232	7.39	1,281	-0.5
X4	0.36	0.58	8	0,175	397	4.59	1,704	1.6
X5	1.9	-9.62	8	0,400	3835	8.48	1,898	- 14.66
X6	0.36	2	8	0,200	629	5.57	2,056	4.85
X7	1.09	-4.88	8	0,400	3205	7.09	1,370	-5.2
X8	5.5	1.08	8	0,200	646	5.71	2,153	14.17
X9	26.74	-4.34	8	0,355	2560	7.18	1,624	36.37
X10	0.36	-4.28	8	0,175	460	5.32	2,226	-8.74
X11	6.38	-0.65	8	0,300	2099	8.25	2,566	14.67
X12	0.73	-2.41	8	0,175	472	5.45	2,327	-3.91
X13	3.99	2.23	8	0,280	1628	7.34	2,258	14.04
X14	0.4	-4.42	8	0,175	405	4.68	1,762	-7.1
X15	2.29	0.33	8	0,250	1223	6.92	2,328	6.1
X16	0.4	-2.1	8	0,175	436	5.04	2,020	-3.45
X17	2.29	2.08	8	0,200	786	6.95	3,083	13.49
X18	0.4	5.26	8	0,175	417	4.82	1,862	10.54
X19	2.69	2.84	8	0,175	369	4.26	1,490	8.24

Tabla 1.72

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 1025x75

R2	TROX	TRS-R 1025x75
R3	TROX	TRS-R 825x125
R4	TROX	TRS-R 825x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 1025x75
R8	TROX	TRS-R 1025x75
R9	TROX	TRS-R 1025x75
R10	TROX	TRS-R 1025x75

Tabla 1.73

Ala derecha 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.48	0	8	0,450	4740	7.28	1,151	6.31
I2	9.65	22.05	8	0,175	422	3.73	0,994	31.52
I3	1.72	4.7	8	0,450	4318	7.22	1,194	7.67
I4	0.71	14.69	8	0,175	404	3.96	1,176	18.11
I5	0.55	4.45	8	0,400	3914	7.15	1,240	6.19
I6	2.53	14.13	8	0,175	406	3.98	1,189	19.81
I7	1.11	4.17	8	0,400	3508	7.03	1,273	6.73
I8	0.94	13.28	8	0,175	409	4.01	1,205	17.15
I9	0.56	3.89	8	0,400	3098	6.85	1,288	5.73
I10	2.53	12.12	8	0,175	413	4.04	1,224	17.94
I11	0.8	3.6	8	0,355	2685	6.58	1,273	5.6
I12	2.07	12.62	8	0,175	417	4.08	1,246	18.3
I13	3.64	3.28	8	0,355	2269	6.19	1,218	8.43
I14	0.93	9.41	8	0,175	421	4.12	1,266	13.1
I15	3.29	3	8	0,300	1848	6	1,281	8.05
I16	2.53	8.64	8	0,175	425	4.17	1,293	14.44
I17	0.83	2.56	8	0,300	1423	5.59	1,264	4.28
I18	0.71	1.92	8	0,250	879	4.98	1,277	3.36
I19	0.84	10.85	8	0,175	440	4.31	1,373	16.06
I20	0.84	10.85	8	0,175	440	4.31	1,373	16.06
I21	0.83	7.74	8	0,200	543	4.36	1,242	10.65
I22	2.53	4.66	8	0,175	437	4.28	1,357	9.76
X1	1	0	8	0,450	4740	7.28	1,151	1.15
X2	6.66	9.3	8	0,300	1667	5.76	1,232	19.67
X3	0.63	-1.75	8	0,175	409	4.01	1,206	-1.35
X4	1.6	-0.36	8	0,280	1257	5.29	1,190	1.46
X5	0.63	0.26	8	0,175	415	4.07	1,239	1.1
X6	4.24	0.99	8	0,250	842	4.76	1,180	6.17
X7	0.63	4.69	8	0,175	421	4.12	1,268	6.75
X8	2.73	1.45	8	0,175	421	4.12	1,268	5.3

X9	5.41	2.09	8	0,400	3073	6.47	1,125	8.44
X10	0.4	1.57	8	0,175	405	3.96	1,180	2.32
X11	0.89	-8.26	8	0,355	2668	6.54	1,259	-9.28
X12	3.59	-5.79	8	0,200	430	3.8	1,029	-2.27
X13	1.24	-2.95	8	0,355	2238	6.11	1,189	-2.04
X14	12.32	-8.76	8	0,200	415	4.07	1,236	4.39
X15	9.88	86.39	8	0,300	1823	5.92	1,249	120.29
X16	0.63	0	8	0,200	420	4.12	1,264	0.8
X17	1.6	0	8	0,300	1403	5.51	1,232	1.97
X18	0.63	-0.92	8	0,200	426	4.17	1,296	-0.38
X19	4.24	1.02	8	0,250	977	5.11	1,279	6.73
X20	0.63	2.53	8	0,200	431	4.22	1,323	4.18
X21	2.1	1.52	8	0,200	546	4.38	1,253	4.54
X22	0.63	38.83	8	0,200	439	4.3	1,368	54.01
X23	5.53	-4.44	8	0,100	107	3.14	1,504	1.62
X24	0.63	1.54	8	0,125	54	2.34	1,128	2.45
X25	2.27	1.17	8	0,125	54	2.35	1,131	3.89

Tabla 1.74

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 1 (144)
R1	TROX	TRS-R 525x125
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 525x125
R10	TROX	TRS-R 525x125
R11	TROX	TRS-R 525x125

R12	TROX	TRS-R 225x75
R13	TROX	TRS-R 225x75

Tabla 1.75

Ala derecha 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.07	0	8	0,450	6293	10.99	2,638	13.37
I2	3.03	15.6	8	0,355	3157	8.86	2,380	44.34
I3	0.8	11.06	8	0,175	460	5.31	2,222	26.37
I4	2.07	3.03	8	0,355	2697	7.57	1,787	9.11
I5	2.2	5.02	8	0,250	1327	7.51	2,701	19.5
I6	0.36	8.75	8	0,175	434	5.02	2,003	18.26
I7	1.38	1.84	8	0,200	893	7.89	3,883	12.51
I8	0.36	9.21	8	0,175	446	5.16	2,105	20.16
I9	1.74	2.75	8	0,175	446	5.15	2,103	9.45
I10	4.73	6.89	8	0,250	1370	7.75	2,864	33.28
I11	2.32	3.88	8	0,200	886	7.83	3,827	23.72
I12	0.36	9.19	8	0,175	443	5.12	2,077	19.84
I13	1.61	2.75	8	0,175	442	5.11	2,071	9.02
I14	9.65	9.3	8	0,175	485	5.6	2,445	46.34
I15	0.46	3.1	8	0,400	3136	6.93	1,316	4.69
I16	2.28	10.52	8	0,200	514	4.55	1,422	18.2
I17	3.81	3.7	8	0,355	2622	7.36	1,697	12.74
I18	0.8	7.9	8	0,175	449	5.18	2,124	18.47
I19	7.3	3.3	8	0,300	2173	8.54	2,732	28.95
I20	0.8	10.47	8	0,175	455	5.25	2,177	24.53
I21	7.3	2.44	8	0,280	1718	7.75	2,492	24.27
I22	0.8	8.4	8	0,175	460	5.31	2,220	20.43
I23	7.3	2.11	8	0,250	1259	7.12	2,453	23.1
I24	0.8	6.94	8	0,175	464	5.35	2,256	17.45
I25	8.1	1.69	8	0,200	795	7.03	3,144	28.27
X1	1.35	0	8	0,450	6293	10.99	2,638	3.56
X2	6.91	14.66	8	0,300	2358	9.27	3,171	68.41
X3	1.2	4.43	8	0,125	155	5.49	4,665	26.28
X4	1.13	-3.5	8	0,300	2203	8.66	2,802	-6.65
X5	0.36	2.08	8	0,150	439	6.91	4,327	10.56
X6	4.65	-4.14	8	0,280	1764	7.96	2,613	1.3
X7	0.36	1.74	8	0,150	440	6.91	4,328	9.1
X8	2.8	-1.28	8	0,250	1324	7.49	2,690	4.07
X9	0.36	1.04	8	0,150	442	6.95	4,375	6.13
X10	4.9	3.23	8	0,200	882	7.8	3,798	30.9
X11	0.36	5.23	8	0,150	478	7.52	5,051	28.25
X12	3.86	1.73	8	0,150	404	6.34	3,705	20.7

X13	0.9	-1.08	8	0,400	3935	8.7	1,989	-0.36
X14	5.7	4.6	8	0,125	159	5.61	4,861	50.09
X15	3	-4.68	8	0,400	3776	8.35	1,845	-3.11
X16	0.3	3.35	8	0,300	2381	9.36	3,227	11.77
X17	8.34	2.37	8	0,175	533	6.15	2,904	31.1
X18	15.34	-3.31	8	0,300	1848	7.26	2,035	24.46
X19	0.6	7.49	8	0,225	932	6.51	2,372	19.19
X20	25.46	4.12	8	0,225	916	6.4	2,294	67.88
X21	9.2	6.31	8	0,250	1395	7.89	2,959	45.9
X22	0.6	28.3	8	0,225	913	6.38	2,284	66.01
X23	2	-4.85	8	0,175	482	5.56	2,419	-6.91

Tabla 1.76

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 1225x125
R10	TROX	TRS-R 1225x125
R11	TROX	TRS-R 1225x125
R12	TROX	TRS-R 325x75

Tabla 1.77

Ala derecha 3:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.6	0	8	0,450	5163	9.02	1,840	8.46
I2	5.69	49.4	8	0,280	1035	4.67	0,991	54.59
I3	0.4	5.13	8	0,175	345	3.98	1,317	7.29
I4	2.25	1.7	8	0,250	690	3.9	0,821	3.24
I5	0.4	3.97	8	0,175	345	3.98	1,316	5.76
I6	2.65	2.94	8	0,175	345	3.99	1,318	7.36
I7	3.78	39.97	8	0,450	4128	7.21	1,224	53.58
I8	0.4	9.77	8	0,200	392	4.53	1,661	16.89
I9	3	4.62	8	0,400	3736	8.26	1,810	13.79
I10	0.4	13.04	8	0,200	399	4.61	1,717	23.07
I11	6.08	3.67	8	0,400	3337	7.38	1,474	14.38
I12	0.4	10.63	8	0,200	547	4.84	1,594	17.58
I13	3	3.74	8	0,355	2790	7.83	1,900	12.8
I14	0.4	11.45	8	0,200	561	4.96	1,670	19.79
I15	10.19	2.62	8	0,355	2228	6.25	1,262	16.17
I16	0.4	7.18	8	0,200	562	4.97	1,672	12.68
I17	3	2.91	8	0,300	1666	6.55	1,686	9.96
I18	0.4	7.6	8	0,200	573	5.07	1,735	13.89
I19	4.74	1.9	8	0,280	1093	4.93	1,094	7.27
I20	0.4	4.3	8	0,175	420	4.85	1,886	8.86
I21	2.06	1.78	8	0,175	673	4.7	1,309	4.5
X1	1	0	8	0,450	5163	9.02	1,840	1.84
X2	1.9	-19.28	8	0,280	1142	5.15	1,186	- 20.61
X3	2.3	7.24	8	0,125	113	2.55	0,883	8.42
X4	4.23	2.73	8	0,280	1030	4.64	0,981	6.83
X5	0.4	-0.82	8	0,175	338	3.9	1,267	-0.53
X6	2.25	1.6	8	0,225	692	4.83	1,378	5.31
X7	0.4	2.81	8	0,175	346	3.99	1,323	4.24
X8	2.65	1.44	8	0,175	346	4	1,324	5.42
X9	6.13	64.42	8	0,450	4021	7.02	1,167	82.36
X10	0.4	1.05	8	0,200	385	3.41	0,841	1.22
X11	3	-9.56	8	0,400	3635	8.04	1,722	- 11.32
X12	0.4	4.39	8	0,200	385	3.41	0,842	4.03
X13	4.7	-4.28	8	0,400	3250	7.18	1,405	0.58
X14	0.4	-3.96	8	0,200	560	4.95	1,663	-5.92
X15	4.38	-4.47	8	0,355	2690	7.55	1,778	-0.17
X16	0.4	0	8	0,200	563	4.98	1,679	0.68
X17	4.08	-3.96	8	0,355	2127	5.97	1,160	0.13
X18	0.4	-4.64	8	0,125	116	2.63	0,931	-3.95

X19	6.12	-1.92	8	0,300	2011	7.9	2,372	9.94
X20	0.4	4.34	8	0,200	626	5.53	2,035	9.65
X21	4.75	-2.87	8	0,300	1385	5.44	1,203	2.25
X22	0.4	6.76	8	0,200	757	6.69	2,873	20.58
X23	3	-7.5	8	0,250	628	3.56	0,693	-3.12
X24	0.4	2.67	8	0,200	298	2.63	0,526	1.62
X25	2.06	1.88	8	0,200	330	2.92	0,636	2.5

Tabla 1.78

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (378)
D2	TROX	ADLR 2 (378)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 225x75
R2	TROX	TRS-R 825x75
R3	TROX	TRS-R 825x75
R4	TROX	TRS-R 825x75
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125
R9	TROX	TRS-R 225x75
R10	TROX	TRS-R 625x125
R11	TROX	TRS-R 625x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 525x125

Tabla 1.79

Ala derecha 4:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.6	0	8	0,450	5174	9.04	1,847	8.5
I2	5.24	55.71	8	0,280	971	4.38	0,882	53.78
I3	0.4	5.08	8	0,175	323	3.73	1,171	6.42
I4	2.25	1.68	8	0,250	648	3.67	0,732	2.88

I5	0.4	3.93	8	0,175	324	3.74	1,172	5.08
I6	2.65	2.9	8	0,175	324	3.74	1,176	6.53
I7	4.23	38.85	8	0,450	4203	7.34	1,265	54.51
I8	0.4	11.86	8	0,200	513	4.54	1,419	17.41
I9	3	4.06	8	0,450	3689	6.44	0,998	7.05
I10	0.4	8.8	8	0,200	522	4.61	1,461	13.44
I11	6.08	3.85	8	0,450	3168	5.53	0,756	7.51
I12	0.4	6.46	8	0,200	522	4.62	1,464	10.05
I13	3	4.09	8	0,400	2645	5.85	0,966	6.84
I14	0.4	7.01	8	0,200	529	4.68	1,498	11.1
I15	10.19	3.39	8	0,355	2116	5.94	1,149	15.61
I16	0.4	6.9	8	0,200	543	4.8	1,572	11.48
I17	3	2.49	8	0,355	1573	4.42	0,670	3.68
I18	0.4	4.52	8	0,200	541	4.78	1,561	7.69
I19	4.74	2.53	8	0,280	1032	4.66	0,986	7.17
I20	0.4	4.23	8	0,175	398	4.6	1,712	7.93
I21	2.06	1.75	8	0,175	634	4.43	1,174	4.01
X1	1	0	8	0,450	5174	9.04	1,847	1.85
X2	2.35	-26.52	8	0,280	1044	4.71	1,006	- 24.33
X3	2.3	7.13	8	0,125	103	2.33	0,748	7.06
X4	5.24	2.68	8	0,280	941	4.24	0,833	6.6
X5	0.4	-0.18	8	0,200	307	2.72	0,558	0.12
X6	2.25	0.81	8	0,250	633	3.58	0,703	2.15
X7	0.4	3.76	8	0,200	316	2.8	0,588	2.45
X8	2.65	3.23	8	0,200	317	2.8	0,590	3.47
X9	5.68	75.19	8	0,450	4130	7.21	1,226	99.14
X10	0.4	3.6	8	0,225	522	3.65	0,826	3.31
X11	3	-5.06	8	0,450	3608	6.3	0,958	-1.97
X12	0.4	-7.94	8	0,225	506	3.53	0,780	-5.88
X13	4.7	-4.97	8	0,400	3102	6.86	1,290	-0.35
X14	0.4	-7.03	8	0,225	529	3.69	0,844	-5.6
X15	4.38	-3.59	8	0,400	2573	5.69	0,918	0.72
X16	0.4	-7.19	8	0,225	534	3.73	0,861	-5.85
X17	4.08	0.11	8	0,355	2039	5.72	1,074	4.5
X18	0.4	8.43	8	0,125	116	2.63	0,935	8.26
X19	6.12	-3.87	8	0,355	1922	5.39	0,965	2.16
X20	0.4	-3.9	8	0,225	560	3.91	0,936	-3.28
X21	4.75	2.08	8	0,300	1363	5.36	1,169	7.99
X22	0.4	3.44	8	0,225	599	4.19	1,061	4.07
X23	3	1.86	8	0,250	763	4.32	0,988	4.8
X24	0.4	1.86	8	0,200	347	3.07	0,696	1.58
X25	2.06	2.18	8	0,200	416	3.68	0,969	4.11

Tabla 1.80

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (378)
D2	TROX	ADLR 2 (378)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 3 (594)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 225x75
R2	TROX	TRS-R 425x125
R3	TROX	TRS-R 425x125
R4	TROX	TRS-R 425x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125
R9	TROX	TRS-R 225x75
R10	TROX	TRS-R 625x125
R11	TROX	TRS-R 625x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 525x125

Tabla 1.81

Planta segunda:

Ala izquierda 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	11.16	5.96	8	0,450	5722	9.99	2,219	37.99
I2	0.4	18.42	8	0,175	424	4.89	1,913	36.02
I3	2.48	4.16	8	0,500	5299	7.5	1,156	7.68
I4	0.4	9.27	8	0,175	420	4.86	1,888	18.26
I5	2.48	5.34	8	0,450	4878	8.52	1,659	12.98
I6	0.4	12.06	8	0,175	426	4.92	1,933	24.09
I7	2.48	4.37	8	0,450	4452	7.78	1,405	9.63
I8	0.4	9.54	8	0,175	431	4.98	1,975	19.65

I9	2.48	4.25	8	0,450	4021	7.02	1,167	7.86
I10	0.4	7.79	8	0,175	429	4.96	1,962	16.07
I11	2.48	4.55	8	0,400	3592	7.94	1,685	11.85
I12	0.4	9.7	8	0,175	437	5.05	2,026	20.47
I13	7.52	3.57	8	0,400	3154	6.97	1,330	14.76
I14	0.4	7.22	8	0,175	444	5.12	2,081	15.86
I15	2.69	3.81	8	0,355	2711	7.61	1,803	11.72
I16	0.4	8.37	8	0,175	451	5.21	2,147	18.83
I17	2.69	2.83	8	0,355	2260	6.34	1,295	7.14
I18	0.4	5.77	8	0,175	451	5.21	2,148	13.26
I19	5.2	3.12	8	0,300	1808	7.11	1,956	16.28
I20	0.4	6.7	8	0,175	471	5.44	2,319	16.48
I21	2.41	2.1	8	0,300	1337	5.26	1,129	5.09
I22	0.4	4.13	8	0,175	472	5.45	2,332	10.56
I23	4.49	2	8	0,250	865	4.9	1,240	8.05
I24	1.89	5.42	8	0,175	352	4.06	1,365	9.98
I25	3.89	1.5	8	0,175	513	4.54	1,418	7.07
X1	1	5.96	8	0,450	5722	9.99	2,219	15.45
X2	2.65	14.76	8	0,125	158	3.57	1,630	28.37
X3	8.1	3.95	8	0,500	5564	7.87	1,263	15.22
X4	0.4	11.82	8	0,200	481	4.26	1,262	15.43
X5	2.48	-6.6	8	0,500	5083	7.19	1,072	-4.42
X6	0.4	2.17	8	0,200	447	3.95	1,103	2.84
X7	2.48	-11.91	8	0,450	4636	8.1	1,513	- 14.28
X8	0.4	15.16	8	0,200	433	3.83	1,041	16.2
X9	2.48	-5.92	8	0,450	4203	7.34	1,265	-4.35
X10	0.4	12.64	8	0,200	430	3.8	1,026	13.39
X11	2.48	-5.92	8	0,450	3773	6.59	1,040	-3.57
X12	0.4	0.8	8	0,200	417	3.69	0,974	1.17
X13	2.48	-9.74	8	0,400	3356	7.42	1,489	- 10.82
X14	0.4	3.18	8	0,200	421	3.72	0,988	3.54
X15	7.52	-4.39	8	0,400	2935	6.49	1,167	3.64
X16	0.4	-6.74	8	0,200	424	3.75	1,000	-6.35
X17	2.69	-4.2	8	0,355	2511	7.05	1,569	-2.38
X18	0.4	-5.48	8	0,200	436	3.86	1,056	-5.37
X19	4.3	-3.17	8	0,355	2075	5.82	1,108	1.24
X20	0.4	-9.34	8	0,200	437	3.87	1,059	-9.46
X21	3.59	1.63	8	0,300	1638	6.44	1,633	8.53
X22	0.4	-1.1	8	0,200	457	4.04	1,147	-0.8
X23	2.41	0.02	8	0,280	1181	5.33	1,259	3.06
X24	0.4	4.24	8	0,200	468	4.13	1,197	5.55
X25	4.49	-0.15	8	0,250	713	4.04	0,873	3.78
X26	0.4	6.59	8	0,175	357	4.12	1,402	9.81
X27	3.89	1.47	8	0,175	356	4.11	1,396	7.48

Tabla 1.82

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (378)
D13	TROX	ADLR 2 (378)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 525x125
R10	TROX	TRS-R 525x125
R11	TROX	TRS-R 525x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 325x125
R14	TROX	TRS-R 325x125

Tabla 1.83

Ala izquierda 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	7.34	17.97	8	0,450	5875	10.26	2,328	58.92
I2	0.4	17.05	8	0,175	451	5.2	2,141	37.35
I3	1.92	4.18	8	0,500	5424	7.67	1,206	7.36
I4	0.4	8.58	8	0,175	450	5.19	2,132	19.15
I5	1.92	5.35	8	0,450	4975	8.69	1,720	12.5
I6	0.4	11.06	8	0,175	450	5.2	2,140	24.52
I7	5	4.37	8	0,450	4524	7.9	1,447	13.56
I8	4.13	16.85	8	0,300	1352	5.31	1,152	24.17
I9	0.4	4.36	8	0,175	452	5.22	2,156	10.26

I10	1.92	2.06	8	0,250	899	5.09	1,331	5.29
I11	0.4	4.16	8	0,175	450	5.2	2,136	9.75
I12	2.32	3.08	8	0,175	449	5.19	2,131	11.5
I13	7.3	8.46	8	0,400	3173	7.01	1,344	21.19
I14	0.9	5.33	8	0,175	530	6.12	2,875	17.9
I15	9	3.69	8	0,355	2643	7.42	1,722	21.85
I16	0.9	5.88	8	0,175	531	6.13	2,888	19.58
I17	9	2.6	8	0,355	2112	5.93	1,145	13.28
I18	0.9	4.25	8	0,175	528	6.1	2,859	14.72
I19	9	2.89	8	0,300	1584	6.22	1,536	18.27
I20	0.9	4.47	8	0,175	531	6.13	2,888	15.52
I21	9	1.88	8	0,280	1052	4.75	1,021	11.12
I22	0.9	3.6	8	0,175	524	6.05	2,815	12.66
I23	9.9	3.47	8	0,175	529	6.11	2,864	38.3
X1	6.17	17.97	8	0,450	5875	10.26	2,328	56.19
X2	0.4	28.15	8	0,200	400	3.54	0,900	25.71
X3	3.84	-9.8	8	0,500	5475	7.75	1,227	-7.32
X4	0.4	2.75	8	0,200	426	3.77	1,012	3.19
X5	1.92	-11.84	8	0,450	5049	8.82	1,766	- 17.53
X6	0.4	17.96	8	0,200	433	3.83	1,042	19.14
X7	1.12	-5.92	8	0,450	4615	8.06	1,500	-7.2
X8	4.36	-2.09	8	0,300	1377	5.41	1,191	2.69
X9	0.4	-1.19	8	0,200	461	4.08	1,166	-0.92
X10	2.75	1.81	8	0,250	916	5.18	1,376	6.27
X11	0.4	4.05	8	0,200	459	4.06	1,156	5.15
X12	2.32	3.43	8	0,200	457	4.05	1,150	6.62
X13	6.61	1.28	8	0,400	3238	7.16	1,395	11.01
X14	2.58	3.94	8	0,280	1083	4.89	1,077	7.03
X15	29.65	1.22	8	0,355	2155	6.05	1,187	36.65
X16	0.92	4.96	8	0,280	1053	4.75	1,022	6.01
X17	32.02	5.8	8	0,280	1102	4.97	1,110	41.99

Tabla 1.84

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)

D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 825x75
R2	TROX	TRS-R 825x75
R3	TROX	TRS-R 825x75
R4	TROX	TRS-R 825x75
R5	TROX	TRS-R 825x75
R6	TROX	TRS-R 825x75
R7	TROX	TRS-R 1225x125
R8	TROX	TRS-R 1225x125
R9	TROX	TRS-R 1225x125

Tabla 1.85

Ala izquierda 3:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	7.71	5.96	8	0,450	5712	9.98	2,211	30.23
I2	0.4	31.72	8	0,200	467	4.13	1,193	38.33
I3	2.69	4.16	8	0,500	5245	7.42	1,135	7.77
I4	0.4	15.39	8	0,200	464	4.1	1,181	18.64
I5	5.48	5.29	8	0,450	4781	8.35	1,600	17.23
I6	0.4	19.96	8	0,200	472	4.18	1,219	24.83
I7	2.69	4.3	8	0,450	4309	7.53	1,324	9.25
I8	0.4	15.27	8	0,200	473	4.18	1,220	19.13
I9	5.48	4.6	8	0,400	3836	8.48	1,900	19.14
I10	0.4	19.8	8	0,200	482	4.26	1,265	25.55
I11	2.69	3.59	8	0,400	3354	7.41	1,488	9.35
I12	0.4	13.36	8	0,200	491	4.34	1,309	18.02
I13	5.47	3.39	8	0,400	2863	6.33	1,115	9.88
I14	0.4	11.65	8	0,175	441	3.9	1,074	12.95
I15	2.68	3.68	8	0,355	2423	6.8	1,470	9.35
I16	0.4	13.76	8	0,175	442	3.91	1,082	15.32
I17	2.68	3.22	8	0,300	1980	7.78	2,307	13.61
I18	0.4	18.18	8	0,175	456	4.03	1,141	21.22
I19	6.62	2.13	8	0,300	1525	5.99	1,434	12.55
I20	0.4	10.34	8	0,175	442	3.91	1,081	11.61
I21	2.64	2.24	8	0,250	1083	6.13	1,865	9.11
I22	0.4	10.37	8	0,175	452	4	1,127	12.14
I23	3.04	1.53	8	0,175	630	5.57	2,060	8.59
X1	0.9	0	8	0,450	5712	9.98	2,211	1.99
X2	0.9	15.14	8	0,125	155	3.52	1,583	25.39
X3	5.18	3.95	8	0,500	5557	7.86	1,260	11.51
X4	0.4	9.39	8	0,200	545	4.82	1,584	15.51

X5	4.15	-6.76	8	0,500	5011	7.09	1,044	-2.72
X6	0.4	1.66	8	0,200	510	4.51	1,400	2.89
X7	4.02	-12.22	8	0,450	4502	7.86	1,434	- 11.76
X8	0.4	11.22	8	0,200	495	4.38	1,327	15.42
X9	4.25	-6.08	8	0,450	4007	7	1,160	-2.13
X10	0.4	0.72	8	0,200	473	4.18	1,223	1.37
X11	3.92	-10	8	0,400	3534	7.81	1,636	-9.96
X12	0.4	2.9	8	0,200	469	4.15	1,204	3.97
X13	4.31	-4.5	8	0,400	3065	6.77	1,262	-0.24
X14	0.4	-6.3	8	0,200	461	4.08	1,167	-6.89
X15	3.84	-4.29	8	0,355	2603	7.31	1,675	-0.76
X16	0.4	-9.03	8	0,200	418	3.7	0,977	-8.44
X17	2.58	-2.4	8	0,350	2185	6.31	1,305	0.23
X18	0.4	-13.75	8	0,200	423	3.74	0,996	-13.3
X19	2.78	1.45	8	0,300	1762	6.93	1,867	7.89
X20	0.4	-5.73	8	0,200	437	3.86	1,057	-5.64
X21	6.72	0.02	8	0,280	1326	5.98	1,555	10.48
X22	0.4	-0.27	8	0,200	432	3.82	1,037	0.12
X23	2.54	0.87	8	0,250	894	5.06	1,316	4.49
X24	0.4	4.02	8	0,200	447	3.95	1,102	4.87
X25	3.04	1.55	8	0,200	447	3.95	1,102	5.06

Tabla 1.86

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 625x125
R3	TROX	TRS-R 625x125
R4	TROX	TRS-R 625x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 525x125

R9	TROX	TRS-R 525x125
R10	TROX	TRS-R 525x125
R11	TROX	TRS-R 525x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 525x125

Tabla 1.87

Ala izquierda 4:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	7.62	4.42	8	0,450	3393	9.52	2,713	32.68
I2	0.4	21.77	8	0,175	374	4.32	1,524	33.79
I3	1.92	3.24	8	0,355	3019	8.47	2,194	11.33
I4	0.4	15.71	8	0,175	379	4.38	1,566	25.24
I5	1.92	3.1	8	0,355	2640	7.41	1,718	8.63
I6	0.4	10.9	8	0,175	382	4.41	1,584	17.9
I7	8.22	3.37	8	0,300	2258	8.87	2,929	33.94
I8	0.4	16.81	8	0,175	388	4.48	1,627	28.01
I9	1.92	2.34	8	0,300	1870	7.35	2,079	8.86
I10	0.4	10.16	8	0,175	392	4.53	1,661	17.55
I11	1.92	2.37	8	0,280	1478	6.67	1,895	8.14
I12	0.4	8.13	8	0,175	397	4.58	1,698	14.49
I13	2.31	7.38	8	0,250	1082	6.12	1,862	18.06
I14	0.4	7.4	8	0,200	540	4.78	1,557	12.15
I15	5.65	5.13	8	0,200	541	4.79	1,563	16.85
X1	6.93	13.27	8	0,450	3393	9.52	2,713	54.82
X2	0.4	-7.42	8	0,200	566	5	1,693	- 11.89
X3	1.92	-3.21	8	0,355	2827	7.93	1,946	-2.52
X4	0.4	-11.93	8	0,200	572	5.06	1,729	- 19.95
X5	8.22	1.78	8	0,300	2255	8.86	2,923	29.23
X6	0.4	-7.32	8	0,175	382	4.41	1,583	- 10.97
X7	1.92	-2.46	8	0,300	1873	7.36	2,085	-1.13
X8	0.4	-4.82	8	0,175	388	4.48	1,631	-7.22
X9	3.84	-0.74	8	0,280	1485	6.7	1,911	5.9
X10	0.4	-2.14	8	0,175	396	4.58	1,694	-2.96
X11	9.94	2.95	8	0,250	1089	6.16	1,885	24.29
X12	6.83	9.97	8	0,200	541	4.78	1,560	26.21
X13	12.39	10.12	8	0,200	548	4.85	1,598	35.99

Tabla 1.88

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 825x125
R2	TROX	TRS-R 825x125
R3	TROX	TRS-R 825x75
R4	TROX	TRS-R 825x75
R5	TROX	TRS-R 825x75
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125

Tabla 1.89

Parte central 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.35	5.98	8	0,450	5831	10.18	2,296	26.02
I2	11.34	108.36	8	0,300	954	3.75	0,610	73.07
I3	0.4	4.28	8	0,200	476	4.21	1,236	5.79
I4	3.42	3.64	8	0,200	478	4.22	1,244	8.78
I5	6.62	122.9	8	0,560	4877	5.5	0,573	74.23
I6	0.4	7.61	8	0,200	473	4.19	1,224	9.81
I7	3.46	5.73	8	0,500	4404	6.23	0,825	7.58
I8	0.4	9.43	8	0,200	485	4.28	1,277	12.56
I9	3.46	4.57	8	0,500	3919	5.54	0,668	5.36
I10	0.4	7.38	8	0,200	486	4.29	1,283	9.97
I11	8.92	4.84	8	0,450	3433	6	0,876	12.05
I12	0.4	8.27	8	0,200	498	4.41	1,344	11.65
I13	5.46	3.77	8	0,450	2935	5.13	0,658	6.08
I14	0.4	6.05	8	0,200	499	4.42	1,349	8.7
I15	5.86	4	8	0,400	2436	5.38	0,831	8.19
I16	0.4	6.5	8	0,200	505	4.46	1,376	9.5
I17	1.5	3.3	8	0,355	1931	5.42	0,972	4.67
I18	2.09	9.81	8	0,300	1203	4.73	0,932	11.09
I19	2.06	21.02	8	0,250	602	3.4	0,640	14.78
I20	0.4	3.88	8	0,175	300	3.47	1,023	4.38
I21	4.55	2.87	8	0,175	301	3.48	1,029	7.63

I22	2.09	21.02	8	0,250	602	3.4	0,640	14.8
I23	0.4	3.88	8	0,175	300	3.47	1,023	4.38
I24	4.55	2.87	8	0,175	301	3.48	1,029	7.63
I25	4.25	1.6	8	0,200	728	4.12	0,905	4.93
X1	9.13	5.98	8	0,450	5831	10.18	2,296	34.69
X2	9.77	-64.27	8	0,300	986	3.87	0,648	-35.33
X3	0.4	5.93	8	0,250	493	2.79	0,446	2.82
X4	3.42	1.92	8	0,250	493	2.79	0,445	2.38
X5	4.71	109.55	8	0,500	4845	6.85	0,982	112.24
X6	0.4	4.76	8	0,250	561	3.18	0,564	2.91
X7	3.46	-5.57	8	0,500	4284	6.06	0,785	-1.66
X8	0.4	3.75	8	0,250	559	3.16	0,560	2.32
X9	3.46	-5.62	8	0,500	3725	5.27	0,609	-1.31
X10	0.4	-6.65	8	0,250	546	3.09	0,536	-3.35
X11	6.46	-6.42	8	0,450	3179	5.55	0,761	0.02
X12	5.36	-16.49	8	0,250	561	3.17	0,563	-6.26
X13	0.53	0.32	8	0,400	2618	5.79	0,948	0.8
X14	3.23	-2.72	8	0,250	580	3.28	0,600	0.3
X15	3.87	-3.33	8	0,400	2038	4.5	0,601	0.32
X16	3.23	-6.69	8	0,250	586	3.31	0,609	-2.11
X17	4.66	3.99	8	0,300	1452	5.71	1,312	11.35
X18	0.4	8.89	8	0,125	113	2.55	0,882	8.19
X19	1.58	-3.28	8	0,300	1340	5.26	1,133	-1.93
X20	5.36	7.36	8	0,125	114	2.59	0,907	11.53
X21	2.97	-4.49	8	0,320	1225	4.23	0,704	-1.07
X22	0.4	-6.3	8	0,200	303	2.68	0,545	-3.21
X23	3.75	0.99	8	0,280	922	4.16	0,802	3.8
X24	0.4	0.95	8	0,200	314	2.78	0,581	0.79
X25	3.76	0.68	8	0,250	607	3.44	0,651	2.89
X26	5.36	3.2	8	0,200	296	2.61	0,519	4.44
X27	0.79	3.44	8	0,200	312	2.76	0,572	2.42

Tabla 1.90

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 3 (594)
D2	TROX	ADLR 3 (594)
D3	TROX	ADLR 3 (594)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
D9	TROX	ADLR 2 (378)
D10	TROX	ADLR 2 (378)
D11	TROX	ADLR 2 (378)

D12	TROX	ADLR 2 (378)
D13	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX (B)	TRS-R 825x125
R2	TROX (B)	TRS-R 825x125
R3	TROX (B)	TRS-R 825x125
R4	TROX (B)	TRS-R 825x125
R5	TROX (B)	TRS-R 825x125
R6	TROX (B)	TRS-R 825x125
R7	TROX (B)	TRS-R 825x125
R8	TROX (B)	TRS-R 825x125
R9	TROX (B)	TRS-R 225x75
R10	TROX (B)	TRS-R 225x75
R11	TROX (B)	TRS-R 625x75
R12	TROX (B)	TRS-R 625x75
R13	TROX (B)	TRS-R 625x75
R14	TROX (B)	TRS-R 625x75

Tabla 1.91

Parte central 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	1.5	0	8	0,450	4073	11.43	3,783	5.67
I2	6.17	11.37	8	0,355	2862	8.03	1,990	34.91
I3	2.46	17.88	8	0,250	1211	6.85	2,288	46.54
I4	4.77	1.94	8	0,200	875	7.73	3,741	25.11
I5	0.4	9.16	8	0,175	438	5.06	2,033	19.43
I6	4.74	2.74	8	0,175	437	5.04	2,022	15.13
I7	2.99	13.7	8	0,175	337	3.89	1,260	21.03
I8	0.4	14.24	8	0,200	521	4.61	1,459	21.38
I9	3.39	3.32	8	0,300	2340	9.2	3,127	20.97
I10	0.4	18.84	8	0,200	537	4.75	1,541	29.64
I11	3.39	2.2	8	0,300	1803	7.09	1,946	10.88
I12	0.4	9.99	8	0,200	541	4.78	1,561	16.23
I13	3.39	2.26	8	0,250	1262	7.14	2,465	13.94
I14	0.4	9.82	8	0,200	551	4.87	1,613	16.48
I15	3.79	1.51	8	0,200	711	6.29	2,567	12.57
X1	0.43	0	8	0,450	4073	11.43	3,783	1.63
X2	2.07	-1.08	8	0,250	1359	7.69	2,819	2.75
X3	0.4	2.68	8	0,125	137	3.1	1,259	3.88
X4	3.15	-2.36	8	0,250	1222	6.91	2,323	1.8
X5	1.4	-2.73	8	0,175	428	4.94	1,948	-2.6

X6	4.34	2.12	8	0,200	794	7.02	3,135	20.26
X7	0.4	10.3	8	0,175	440	5.08	2,053	21.98
X8	6.39	1.73	8	0,175	353	5.56	2,911	23.63
X9	8.73	63.76	8	0,355	2714	7.62	1,808	131.05
X10	0.4	-14.23	8	0,200	526	4.65	1,485	-20.55
X11	3.39	1.82	8	0,300	2188	8.6	2,767	14.41
X12	0.4	-6.2	8	0,200	539	4.77	1,551	-9.01
X13	3.39	0.02	8	0,280	1649	7.44	2,312	7.89
X14	0.4	0.22	8	0,200	546	4.83	1,589	0.98
X15	3.39	0.86	8	0,250	1102	6.24	1,927	8.19
X16	0.4	4.78	8	0,200	575	5.08	1,741	9.01
X17	3.79	3.09	8	0,200	528	4.67	1,492	10.26

Tabla 1.92

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (378)
D4	TROX	ADLR 3 (594)
D5	TROX	ADLR 3 (594)
D6	TROX	ADLR 3 (594)
D7	TROX	ADLR 3 (594)
D8	TROX	ADLR 3 (594)
R1	TROX	TRS-R 325x75
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 325x125
R5	TROX	TRS-R 625x125
R6	TROX	TRS-R 625x125
R7	TROX	TRS-R 625x125
R8	TROX	TRS-R 625x125
R9	TROX	TRS-R 625x125

Tabla 1.93

Ala derecha 1:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.82	0	8	0,450	6550	11.44	2,837	16.51
I2	0.86	76.11	8	0,300	1275	5.01	1,035	79.68
I3	6.12	4.45	8	0,175	414	4.79	1,839	19.44
I4	6.94	4.63	8	0,280	860	3.88	0,707	8.19
I5	1.53	3.51	8	0,175	408	4.71	1,783	9
I6	1.59	1.75	8	0,175	453	5.23	2,159	7.22

I7	1.37	119.16	8	0,560	5276	5.95	0,661	79.69
I8	0.71	6.91	8	0,175	382	4.41	1,582	12.05
I9	1.95	5.93	8	0,500	4894	6.92	1,000	7.88
I10	0.91	10.31	8	0,175	364	4.21	1,454	16.32
I11	0.39	4.86	8	0,175	4530	6.41	0,869	4.57
I12	2.53	6.56	8	0,175	425	4.91	1,927	17.52
I13	0.4	4.69	8	0,500	4104	5.81	0,726	3.7
I14	0.71	6.31	8	0,175	390	4.5	1,643	11.54
I15	2.2	5.03	8	0,175	3715	6.49	1,011	7.31
I16	2.53	6.61	8	0,175	430	4.96	1,962	17.93
I17	1.97	4.01	8	0,175	3285	5.74	0,808	4.83
I18	0.91	6.61	8	0,175	375	4.34	1,536	11.55
I19	0.9	3.93	8	0,175	2910	5.08	0,648	3.13
I20	2.53	4.33	8	0,175	433	4.99	1,987	13.63
I21	2.26	4.11	8	0,175	2477	5.48	0,857	5.46
I22	0.71	4.84	8	0,175	427	4.93	1,940	10.77
I23	0.61	3.04	8	0,400	2050	4.53	0,607	2.22
I24	2.53	3.78	8	0,175	438	5.06	2,032	12.82
I25	0.86	3.16	8	0,175	1613	4.53	0,701	2.82
I26	0.71	3.85	8	0,175	426	4.92	1,934	8.82
I27	7.75	2.69	8	0,300	1186	4.66	0,908	9.48
I28	3.53	3.69	8	0,200	473	5.46	2,338	16.89
I29	8.2	6.74	8	0,250	714	4.04	0,873	13.05
I30	0.4	6.83	8	0,175	357	3.16	0,734	5.31
I31	2.37	1.16	8	0,200	356	3.15	0,729	2.57
X1	1	0	8	0,450	6550	11.44	2,837	2.84
X2	3.41	21.01	8	0,450	3146	5.49	0,747	18.24
X3	0.4	0.68	8	0,200	374	3.31	0,798	0.86
X4	2.73	-9.59	8	0,400	2772	6.13	1,051	-7.22
X5	0.4	2.63	8	0,200	379	3.35	0,817	2.47
X6	7.33	-4.34	8	0,400	2393	5.29	0,804	2.39
X7	0.4	-4.67	8	0,200	402	3.56	0,910	-3.89
X8	1.47	-4.24	8	0,355	1990	5.59	1,028	-2.85
X9	0.4	-0.23	8	0,200	412	3.65	0,952	0.16
X10	6.72	-3.7	8	0,355	1578	4.43	0,674	2.03
X11	0.4	18.38	8	0,280	849	3.83	0,690	12.97
X12	0.4	5.51	8	0,200	471	4.17	1,214	7.18
X13	0.4	3.93	8	0,200	377	3.34	0,811	3.51
X14	21.38	8.64	8	0,250	729	4.13	0,909	27.28
X15	0.4	3.85	8	0,200	364	3.22	0,760	3.23
X16	2.37	3.31	8	0,200	365	3.23	0,762	4.33
X17	6.64	22.51	8	0,450	3404	5.95	0,862	25.14
X18	0.78	-275.09	8	0,450	717	1.25	0,051	-13.9
X19	0.91	6.4	8	0,200	339	3	0,666	4.87
X20	1.82	2.68	8	0,200	379	3.35	0,815	3.67
X21	6.41	2.83	8	0,400	2687	5.94	0,993	9.18

X22	3.88	29.34	8	0,355	1786	5.01	0,844	28.03
X23	0.4	-2.28	8	0,200	449	3.97	1,113	-2.09
X24	2.87	1.27	8	0,300	1337	5.25	1,128	4.67
X25	0.4	3.45	8	0,200	458	4.05	1,153	4.44
X26	2.87	-1.06	8	0,280	879	3.96	0,735	1.32
X27	0.4	7.3	8	0,200	436	3.85	1,053	8.11
X28	3.27	3.65	8	0,200	443	3.91	1,084	7.5
X29	1.78	-0.9	8	0,280	901	4.06	0,770	0.67
X30	0.4	6.75	8	0,200	427	3.77	1,014	7.25
X31	5.09	4.04	8	0,200	474	4.19	1,227	11.21

Tabla 1.94

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 2 (504)
D14	TROX	ADLR 2 (504)
D15	TROX	ADLR 3 (396)
D16	TROX	ADLR 3 (396)
R1	TROX	TRS-R 525x125
R2	TROX	TRS-R 525x125
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 425x125
R10	TROX	TRS-R 425x125
R11	TROX	TRS-R 525x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 525x125
R14	TROX	TRS-R 525x125

R15	TROX	TRS-R 525x125
R16	TROX	TRS-R 525x125

Tabla 1.95

Ala derecha 2:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	5.48	0	8	0,450	6080	10.62	2,477	13.57
I2	2.23	29.25	8	0,175	487	5.62	2,463	77.55
I3	6.24	53.21	8	0,500	5593	7.91	1,275	75.83
I4	0.95	7.79	8	0,175	489	5.65	2,489	21.75
I5	2.89	4.91	8	0,500	5103	7.22	1,080	8.42
I6	0.67	7.75	8	0,175	444	5.13	2,083	17.54
I7	1.67	4.83	8	0,500	4660	6.59	0,915	5.95
I8	0.67	6.33	8	0,175	447	5.16	2,112	14.78
I9	2.96	4.7	8	0,500	4213	5.96	0,761	5.83
I10	0.95	4.6	8	0,175	493	5.69	2,518	13.98
I11	0.47	4.94	8	0,450	3720	6.5	1,013	5.48
I12	0.67	6.12	8	0,175	448	5.17	2,119	14.38
I13	1.67	3.98	8	0,450	3272	5.71	0,802	4.54
I14	0.67	4.86	8	0,175	446	5.15	2,105	11.65
I15	5.38	4.26	8	0,400	2826	6.25	1,089	10.49
I16	0.95	4.82	8	0,175	499	5.76	2,578	14.87
I17	7.52	3.09	8	0,400	2327	5.14	0,765	8.11
I18	0.95	3.86	8	0,175	498	5.75	2,568	12.35
I19	7.52	3.24	8	0,355	1829	5.13	0,881	9.48
I20	0.95	3.86	8	0,175	496	5.73	2,553	12.28
I21	7.52	2.72	8	0,300	1333	5.24	1,122	11.49
I22	0.95	3.92	8	0,175	497	5.74	2,560	12.47
I23	8.47	1.93	8	0,175	835	4.73	1,164	11
X1	1	0	8	0,450	6080	10.62	2,477	2.48
X2	5	3.85	8	0,355	1941	5.45	0,982	8.69
X3	1	0.05	8	0,450	4139	7.23	1,230	1.3
X4	2.48	9.82	8	0,150	165	2.59	0,728	8.95
X5	6.66	-4.05	8	0,355	1776	4.98	0,835	2.17
X6	0.4	-2.89	8	0,200	438	3.88	1,065	-2.65
X7	1.67	1.31	8	0,300	1337	5.26	1,130	3.37
X8	0.4	0	8	0,200	447	3.95	1,103	0.44
X9	3.74	0	8	0,280	890	4.02	0,753	2.82
X10	0.4	7.41	8	0,200	445	3.93	1,093	8.53
X11	2.04	3.58	8	0,200	446	3.94	1,097	6.17
X12	5.25	19.79	8	0,150	159	2.49	0,677	16.96
X13	3.68	-5.2	8	0,450	3980	6.95	1,146	-1.75
X14	8.71	-14.89	8	0,250	798	4.51	1,070	-6.62

X15	10.45	60.97	8	0,450	3182	5.56	0,763	54.47
X16	0.75	-0.12	8	0,250	788	4.46	1,046	0.65
X17	15	-0.66	8	0,400	2394	5.29	0,805	11.54
X18	0.75	-1.12	8	0,250	783	4.43	1,035	-0.38
X19	15	3.73	8	0,300	1611	6.33	1,585	29.69
X20	0.75	5.34	8	0,250	775	4.38	1,014	6.17
X21	19.19	5.1	8	0,250	836	4.73	1,166	28.31

Tabla 1.96

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 1025x125
R2	TROX	TRS-R 325x75
R3	TROX	TRS-R 325x75
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 1025x125
R9	TROX	TRS-R 1025x125
R10	TROX	TRS-R 1025x125
R11	TROX	TRS-R 1025x125

Tabla 1.97

Ala derecha 3:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.63	0	8	0,450	4547	7.94	1,460	6.76
I2	6.81	15.81	8	0,280	1683	7.59	2,401	54.32
I3	0.4	9.81	8	0,175	414	4.78	1,835	18.73
I4	1.65	2.17	8	0,250	1269	7.18	2,491	9.51

I5	0.4	8.54	8	0,175	419	4.84	1,878	16.79
I6	8.22	6.03	8	0,200	850	7.52	3,553	50.63
I7	0.4	9.15	8	0,175	425	4.91	1,923	18.37
I8	2.05	2.73	8	0,175	425	4.91	1,928	9.21
I9	2.39	19.05	8	0,355	2864	8.04	1,993	42.74
I10	0.4	1.65	8	0,175	408	4.71	1,789	3.66
I11	1.65	0	8	0,300	2456	9.65	3,414	5.63
I12	0.4	17.43	8	0,175	418	4.82	1,865	33.27
I13	7.72	2.38	8	0,300	2038	8.01	2,431	24.57
I14	0.4	10.6	8	0,175	421	4.86	1,893	20.82
I15	1.65	2.42	8	0,280	1617	7.29	2,231	9.08
I16	0.4	8.79	8	0,175	420	4.85	1,882	17.3
I17	3.41	2.45	8	0,200	1197	10.58	6,623	38.79
I18	0.4	20.47	8	0,175	430	4.97	1,970	41.13
I19	2.05	1.33	8	0,175	767	6.78	2,943	8.77
X1	1	0	8	0,450	4547	7.94	1,460	1.46
X2	4.93	2.92	8	0,280	1841	8.3	2,825	22.18
X3	2.27	11.41	8	0,125	148	3.36	1,455	19.91
X4	4.23	-3.24	8	0,280	1692	7.63	2,424	2.37
X5	0.4	-4.77	8	0,175	417	4.82	1,861	-8.14
X6	2.45	0.34	8	0,250	1275	7.22	2,513	7.01
X7	0.4	-4.61	8	0,175	424	4.9	1,916	-8.08
X8	7.02	2.22	8	0,200	851	7.53	3,562	32.93
X9	0.4	4.71	8	0,175	426	4.92	1,933	9.88
X10	2.05	3.39	8	0,175	425	4.91	1,928	10.48
X11	1.83	19.06	8	0,355	2707	7.6	1,798	37.57
X12	2.27	-4.72	8	0,125	150	3.39	1,481	-3.64
X13	4.26	-2.01	8	0,300	2557	10.05	3,674	8.23
X14	0.4	-8.72	8	0,175	409	4.73	1,799	- 14.97
X15	2.45	-2.44	8	0,300	2147	8.44	2,674	0
X16	0.4	-6.97	8	0,175	420	4.85	1,886	-12.4
X17	5.92	-0.66	8	0,280	1727	7.79	2,515	13.21
X18	0.4	-5.38	8	0,175	419	4.84	1,873	-9.34
X19	2.65	0.35	8	0,250	1308	7.4	2,632	7.9
X20	0.4	-6.54	8	0,175	414	4.78	1,837	- 11.28
X21	3.41	2.3	8	0,200	894	7.9	3,894	22.22
X22	0.4	5.54	8	0,175	481	5.56	2,412	14.32
X23	2.05	1.1	8	0,175	413	4.77	1,827	5.75

Tabla 1.98

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)

D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX (B)	TRS-R 325x75
R2	TROX (B)	TRS-R 325x75
R3	TROX (B)	TRS-R 525x125
R4	TROX (B)	TRS-R 525x125
R5	TROX (B)	TRS-R 525x125
R6	TROX (B)	TRS-R 525x125
R7	TROX (B)	TRS-R 525x125
R8	TROX (B)	TRS-R 525x125
R9	TROX (B)	TRS-R 525x125
R10	TROX (B)	TRS-R 525x125
R11	TROX (B)	TRS-R 525x125
R12	TROX (B)	TRS-R 525x125

Tabla 1.99

Ala derecha 4:

Circuito:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m3/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	4.68	0	8	0,450	6184	10.8	2,555	11.96
I2	5.57	28.04	8	0,300	2071	8.14	2,503	84.16
I3	0.4	9.29	8	0,175	460	5.31	2,219	21.52
I4	3.69	2.15	8	0,300	1611	6.33	1,586	9.26
I5	0.4	7.5	8	0,175	391	4.52	1,655	13.08
I6	1.65	2.44	8	0,250	1220	6.9	2,319	9.48
I7	0.4	8.69	8	0,175	398	4.59	1,707	15.51
I8	8.22	6	8	0,200	822	7.27	3,344	47.57
I9	0.4	9.05	8	0,175	412	4.76	1,818	17.19
I10	2.25	2.71	8	0,175	410	4.74	1,807	8.96
I11	2.39	57.72	8	0,450	4113	7.18	1,216	73.12
I12	0.4	10.38	8	0,175	378	4.36	1,554	16.76
I13	1.65	4.63	8	0,400	3735	8.26	1,809	11.36
I14	0.4	14.11	8	0,175	386	4.46	1,617	23.46
I15	7.72	3.69	8	0,400	3349	7.4	1,483	16.93
I16	0.4	10.64	8	0,175	385	4.45	1,612	17.79
I17	1.65	3.95	8	0,355	2963	8.32	2,120	11.88
I18	0.4	13.69	8	0,175	394	4.55	1,677	23.64

I19	3.41	3.06	8	0,355	2569	7.21	1,635	10.58
I20	0.4	9.74	8	0,175	392	4.53	1,665	16.89
I21	1.65	3.33	8	0,300	2177	8.55	2,741	13.65
I22	0.4	13.8	8	0,175	405	4.68	1,762	25.02
I23	7.72	2.25	8	0,300	1772	6.96	1,885	18.79
I24	0.4	8.37	8	0,175	409	4.73	1,798	15.78
I25	1.65	2.27	8	0,280	1362	6.15	1,634	6.41
I26	0.4	6.49	8	0,175	408	4.72	1,791	12.35
I27	3.45	2.27	8	0,200	954	8.43	4,381	25.07
I28	0.4	11.55	8	0,175	429	4.95	1,957	23.38
I29	2.25	1.52	8	0,200	525	4.64	1,478	4.98
X1	0.94	0	8	0,450	6184	10.8	2,555	2.4
X2	4.64	8.39	8	0,320	2094	7.23	1,867	24.32
X3	2.04	-2.67	8	0,175	472	5.45	2,326	-1.49
X4	5	6.57	8	0,280	1622	7.32	2,245	25.97
X5	0.36	-2.53	8	0,175	428	4.94	1,948	-4.24
X6	2.2	0.29	8	0,250	1194	6.76	2,230	5.56
X7	0.36	3.12	8	0,175	440	5.08	2,052	7.14
X8	6.32	-0.04	8	0,225	754	5.27	1,612	10.11
X9	0.36	4.75	8	0,175	450	5.19	2,134	10.91
X10	1.85	0.54	8	0,175	305	3.52	1,049	2.51
X11	1.06	-3.77	8	0,450	4090	7.14	1,204	-3.26
X12	0.3	6.44	8	0,100	95	3.36	1,908	12.86
X13	1.06	1.36	8	0,100	47	1.66	0,528	1.28
X14	2.2	3.58	8	0,100	48	1.7	0,553	3.19
X15	3.02	0.53	8	0,450	3995	6.98	1,153	4.1
X16	0.36	0.53	8	0,175	390	4.5	1,644	1.47
X17	2.2	-9.59	8	0,400	3605	7.97	1,696	- 12.54
X18	0.36	9.08	8	0,175	395	4.56	1,684	15.9
X19	5.23	-5.28	8	0,400	3210	7.1	1,373	-0.07
X20	0.36	0.42	8	0,175	386	4.46	1,616	1.26
X21	2.35	-8.48	8	0,355	2824	7.93	1,943	- 11.93
X22	0.36	3.16	8	0,175	390	4.51	1,648	5.8
X23	3.07	-4.07	8	0,355	2434	6.83	1,482	-1.49
X24	0.36	-7.88	8	0,175	382	4.41	1,586	- 11.94
X25	1.5	-0.6	8	0,300	2052	8.06	2,462	2.19
X26	0.36	-7.59	8	0,175	395	4.56	1,681	- 12.16
X27	6.68	-0.63	8	0,280	1657	7.48	2,334	14.1
X28	0.36	-5.42	8	0,175	401	4.63	1,731	-8.77
X29	1.48	0.35	8	0,250	1256	7.11	2,445	4.48
X30	0.36	0.72	8	0,175	413	4.77	1,828	1.98
X31	3.38	0.45	8	0,225	843	5.89	1,975	7.56
X32	0.36	2.9	8	0,175	421	4.87	1,895	6.18

X33	1.86	3.15	8	0,175	422	4.87	1,900	9.53
------------	------	------	---	-------	-----	------	-------	------

Tabla 1.100

Difusores y rejillas:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 2 (504)
D2	TROX	ADLR 2 (504)
D3	TROX	ADLR 2 (504)
D4	TROX	ADLR 2 (504)
D5	TROX	ADLR 2 (504)
D6	TROX	ADLR 2 (504)
D7	TROX	ADLR 2 (504)
D8	TROX	ADLR 2 (504)
D9	TROX	ADLR 2 (504)
D10	TROX	ADLR 2 (504)
D11	TROX	ADLR 2 (504)
D12	TROX	ADLR 2 (504)
D13	TROX	ADLR 2 (504)
D14	TROX	ADLR 2 (504)
D15	TROX	ADLR 2 (504)
R1	TROX	TRS-R 225x75
R2	TROX	TRS-R 225x75
R3	TROX	TRS-R 525x125
R4	TROX	TRS-R 525x125
R5	TROX	TRS-R 525x125
R6	TROX	TRS-R 525x125
R7	TROX	TRS-R 525x125
R8	TROX	TRS-R 525x125
R9	TROX	TRS-R 525x125
R10	TROX	TRS-R 525x125
R11	TROX	TRS-R 525x125
R12	TROX	TRS-R 525x125
R13	TROX	TRS-R 525x125
R14	TROX	TRS-R 525x125
R15	TROX	TRS-R 525x125
R16	TROX	TRS-R 525x125
R17	TROX	TRS-R 525x125

Tabla 1.101

1.9.5. Sistema de climatización del salón de actos

El salón de actos tiene una superficie de 278 m². Es un local con alta ocupación en su uso por lo que se requiere un sistema de control tanto de temperatura como de la calidad del aire por lo que se ha optado por una unidad Roof-top que aúna la unidad de tratamiento del aire y la enfriadora en un solo conjunto.

Calculado en el punto 1.9.1 el salón de actos tiene las siguientes características:

Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)	Caudal de ventilación por persona (m ³ /h)	Ocupación (nº de personas)	Caudal total de ventilación (m ³ /h)
30,84	46,89	28,8 (IDA 3)	267	7689,6

Tabla 1.102

Para cubrir esta demanda se instalará una unidad Roof-top Hitecsa modelo RMXCBA VRC 1402.2 que tiene un caudal de ventilación nominal de 9000 m³/h, una potencia máxima calorífica de 46,10 kW y una potencia máxima frigorífica de 46,80 kW. El sistema Roof-top dispone de su propia bomba de calor para generar la potencia calorífica y frigorífica deseada, por lo que no es necesario instalar una enfriadora adicional.

El sistema de conductos se calcula de igual manera que en el punto anterior. Se obtiene el siguiente circuito de impulsión y retorno (las distancias de los tramos y los modelos de difusor utilizados están reflejados en los planos PI043 y PI044):

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	31.42	35.4	8	0,630	10294	9.17	1,259	84.13
I2	3.34	33.53	8	0,450	5147	8.99	1,829	67.47
I3	1.2	1308	8	0,560	933	1.05	0,028	37.01
I4	3.14	3.77	8	0,450	4214	7.36	1,271	8.78
I5	1.2	805.14	8	0,560	978	1.1	0,031	24.82
I6	3.14	3.92	8	0,400	3236	7.15	1,393	9.83
I7	1.2	756.86	8	0,560	981	1.11	0,031	23.44
I8	3.14	3.06	8	0,355	2255	6.33	1,290	8
I9	1.2	505.04	8	0,560	1071	1.21	0,036	18.37
I10	4.34	80.35	8	0,560	1185	1.34	0,044	3.69
I11	3.34	33.53	8	0,450	5147	8.99	1,829	67.47
I12	1.2	1308	8	0,560	933	1.05	0,028	37.01
I13	3.14	3.77	8	0,450	4214	7.36	1,271	8.78

I14	1.2	805.14	8	0,560	978	1.1	0,031	24.82
I15	3.14	3.92	8	0,400	3236	7.15	1,393	9.83
I16	1.2	756.86	8	0,560	981	1.11	0,031	23.44
I17	3.14	3.06	8	0,355	2255	6.33	1,290	8
I18	1.2	505.04	8	0,560	1071	1.21	0,036	18.37
I19	4.34	80.35	8	0,560	1185	1.34	0,044	3.69
X1	35.41	35.4	8	0,630	10294	9.17	1,259	89.16
X2	9.61	21.91	8	0,450	5281	9.22	1,917	60.44
X3	0.01	2.58	8	0,250	909	5.15	1,358	3.52
X4	3.14	0	8	0,450	4372	7.64	1,359	4.27
X5	0.01	-7.46	8	0,250	868	4.91	1,247	-9.29
X6	3.14	0.06	8	0,400	3504	7.75	1,610	5.16
X7	0.01	0.85	8	0,250	980	5.55	1,557	1.35
X8	3.14	0.69	8	0,355	2523	7.08	1,583	6.06
X9	0.01	14.81	8	0,250	1403	7.94	2,990	44.32
X10	3.64	5.71	8	0,250	1120	6.34	1,985	18.57
X11	8.61	20.72	8	0,450	5013	8.76	1,744	51.15
X12	0.01	0.46	8	0,250	972	5.5	1,534	0.72
X13	3.14	-5.11	8	0,450	4040	7.06	1,178	-2.32
X14	0.01	2.33	8	0,250	996	5.63	1,601	3.74
X15	3.14	-0.67	8	0,400	3045	6.73	1,247	3.07
X16	0.01	5.55	8	0,250	990	5.6	1,584	8.8
X17	3.14	-0.39	8	0,355	2055	5.77	1,089	2.98
X18	0.01	13.49	8	0,250	1047	5.93	1,755	23.7
X19	3.64	7.46	8	0,250	1008	5.7	1,638	18.19

Tabla 1.103

Por su parte, los difusores utilizados en este sistema son:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 8 (810)
D2	TROX	ADLR 8 (810)
D3	TROX	ADLR 8 (810)
D4	TROX	ADLR 8 (810)
D5	TROX	ADLR 8 (810)
D6	TROX	ADLR 8 (810)
D7	TROX	ADLR 8 (810)
D8	TROX	ADLR 8 (810)
D9	TROX	ADLR 8 (810)
D10	TROX	ADLR 8 (810)
R1	TROX	TRS-R 1025x125
R2	TROX	TRS-R 1025x125
R3	TROX	TRS-R 1025x125
R4	TROX	TRS-R 1025x125
R5	TROX	TRS-R 1025x125

R6	TROX	TRS-R 1025x125
R7	TROX	TRS-R 1025x125
R8	TROX	TRS-R 1025x125
R9	TROX	TRS-R 1025x125
R10	TROX	TRS-R 1025x125

Tabla 1.104

1.9.6. Sistema de climatización del comedor

El procedimiento para el comedor es el mismo que el seguido en el punto anterior para el salón de actos. Se opta por el mismo sistema Roof-top que en el apartado anterior, variando solo las características del mismo.

El comedor tiene una superficie de 501,72 m² y las siguientes características de demanda:

Carga calefacción (kW)	Carga refrigeración (kW)	Caudal de ventilación por persona (m³/h)	Ocupación (nº de personas)	Caudal total de ventilación (m³/h)
39,46	89,44	28,8 (IDA 3)	334	9619,2

Tabla 1.105

Para cubrir esta demanda se instalará una unidad Roof-top Hitecsa modelo RMXCBA VRC 3002.2 que tiene un caudal de ventilación nominal de 15500 m³/h, una potencia máxima calorífica de 93,3 kW y una potencia máxima frigorífica de 91 kW. El sistema Roof-top dispone de su propia bomba de calor para generar la potencia calorífica y frigorífica deseada, por lo que no es necesario instalar una enfriadora adicional.

El sistema de conductos se calcula igual manera que en los apartados anteriores. Se obtiene el siguiente circuito de impulsión y retorno (las distancias de los tramos y los modelos de difusor utilizados están reflejados en los planos PI045 y PI046):

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m³/h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	19.64	31.36	8	0,630	9436	8.41	1,194	60.9
I2	6.71	36.9	8	0,500	5489	7.77	1,369	59.74
I3	2	2239.11	8	0,600	671	0.66	0,012	27.61
I4	5.9	4.63	8	0,450	4818	8.41	1,802	18.99
I5	2	2476.65	8	0,600	693	0.68	0,013	32.42
I6	2	4.07	8	0,400	4124	9.12	2,408	14.62

I7	5.32	6.39	8	0,250	1656	9.37	4,492	52.62
I8	3.42	400.88	8	0,600	838	0.82	0,019	7.46
I9	7.86	2279.08	8	0,600	818	0.8	0,018	40.41
I10	3.9	2.85	8	0,300	2468	9.7	3,829	25.86
I11	2	2960.85	8	0,600	735	0.72	0,014	43.07
I12	5.9	2.17	8	0,250	1733	9.81	4,881	39.37
I13	2	2347.7	8	0,600	845	0.83	0,019	44.06
I14	7.9	395.11	8	0,600	888	0.87	0,021	8.27
I15	8.47	23.68	8	0,400	3947	8.72	2,223	71.47
I16	1	2705.48	8	0,600	687	0.68	0,013	34.84
I17	5.9	3.42	8	0,355	3260	9.15	2,802	26.12
I18	1	2738.14	8	0,600	719	0.71	0,014	38.3
I19	5.9	2.93	8	0,300	2540	9.98	4,034	35.63
I20	1	2962.15	8	0,600	758	0.74	0,015	45.61
I21	5.9	2.17	8	0,250	1782	10.08	5,132	41.44
I22	1	2369.58	8	0,600	867	0.85	0,020	46.54
I23	6.9	400.4	8	0,600	915	0.9	0,022	8.83
X1	25.34	31.36	8	0,630	9436	8.41	1,194	67.71
X2	2.5	3.04	8	0,200	782	6.92	3,392	18.78
X3	5.9	-12.52	8	0,600	8654	8.5	1,293	-8.56
X4	2.5	2.34	8	0,200	779	6.89	3,367	16.29
X5	5.9	-12.97	8	0,560	7875	8.88	1,523	- 10.77
X6	2.5	5.58	8	0,200	784	6.93	3,404	27.5
X7	5.9	-7.16	8	0,560	7091	8	1,258	-1.59
X8	2.5	0.59	8	0,200	778	6.88	3,358	10.38
X9	5.9	-12.79	8	0,500	6313	8.93	1,767	- 12.18
X10	2.5	5.65	8	0,200	783	6.93	3,402	27.71
X11	3.36	-0.72	8	0,500	5530	7.82	1,388	3.65
X12	2.46	0.84	8	0,200	781	6.9	3,379	11.15
X13	3.39	-12.15	8	0,450	4749	8.29	1,756	- 15.39
X14	2.46	0.37	8	0,200	779	6.88	3,364	9.51
X15	5.09	-5.69	8	0,400	3971	8.78	2,247	-1.36
X16	1.65	0.49	8	0,200	784	6.93	3,406	7.27
X17	5.9	-4.08	8	0,355	3187	8.94	2,690	4.87
X18	1.65	-2.93	8	0,200	786	6.95	3,420	-4.41
X19	5.9	1.31	8	0,300	2401	9.44	3,641	26.27
X20	1.65	-1.37	8	0,200	799	7.06	3,524	0.96
X21	11.94	4.39	8	0,250	1602	9.07	4,231	69.1
X22	1.92	4.56	8	0,200	833	7.36	3,803	24.64
X23	6.1	3.01	8	0,200	770	6.8	3,294	29.99

Tabla 1.106

Y los difusores:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	ADLR 4 (864)
D2	TROX	ADLR 4 (864)
D3	TROX	ADLR 4 (864)
D4	TROX	ADLR 4 (864)
D5	TROX	ADLR 4 (864)
D6	TROX	ADLR 4 (864)
D7	TROX	ADLR 4 (864)
D8	TROX	ADLR 4 (864)
D9	TROX	ADLR 4 (864)
D10	TROX	ADLR 4 (864)
D11	TROX	ADLR 4 (864)
D12	TROX	ADLR 4 (864)
R1	TROX	TRS-R 1025x125
R2	TROX	TRS-R 1025x125
R3	TROX	TRS-R 1025x125
R4	TROX	TRS-R 1025x125
R5	TROX	TRS-R 1025x125
R6	TROX	TRS-R 1025x125
R7	TROX	TRS-R 1025x125
R8	TROX	TRS-R 1025x125
R9	TROX	TRS-R 1025x125
R10	TROX	TRS-R 1025x125
R11	TROX	TRS-R 1025x125
R12	TROX	TRS-R 1025x125

Tabla 1.107

1.9.7. Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas

La zona de baño tiene una superficie total de 688,57 m² y consta de 3 piscinas, una mayor de 225 m² y 2 pequeñas de 60 m² cada una. Con la formulación descrita en el apartado 1.8.7 en la ecuación 1.6, se obtiene una masa de agua evaporada de **86,86 kg/h**.

En cuanto al caudal de ventilación tal y como se comentó en el apartado 1.8.3, el RITE establece que el aire exterior debe ser de 2,5 dm³/s por metro cuadrado de superficie de la lámina de agua sin incluir la zona de espectadores, lo cual establece un caudal de 862 dm³/s o 3105 m³/h. A este caudal se suma el necesario para la superficie que no está incluida en la zona de baño. En esta zona se aplicará una categoría IDA 3. El caudal de ventilación queda, por lo tanto:

Caudal por la superficie de lámina de agua = $3105 \text{ m}^3/\text{h}$.

El CTE solo especifica la ocupación para la zona de estancia de público para piscinas descubiertas ($4\text{m}^2/\text{persona}$), no obstante, se selecciona ese valor para las piscinas del edificio.

Ocupación fuera de la superficie de baño = $[(688,57-225)\text{m}^2]/[4\text{m}^2/\text{persona}] = 85,89$ personas.

Caudal por la zona de paso y de espectadores = $85,89 \text{ personas} \cdot 8\text{m}^3/\text{h persona} = 687,14 \text{ m}^3/\text{h}$

Se obtiene un caudal total de **3792,14 m³/h**.

Las cargas térmicas para este local son de **93,79 kW** para calefacción y **57,40 kW** para refrigeración.

El sistema elegido es una deshumectadora del fabricante AIRLAN modelo DAIR 090 con una capacidad de deshumidificación de $86,94 \text{ kg/h}$, una potencia frigorífica de hasta $122,58 \text{ kW}$ y una potencia calorífica de hasta $155,56 \text{ kW}$. Para poder utilizar capacidad calorífica la deshumectadora necesita conectar su batería a alguna fuente de calor. Se conectará entonces con la caldera del sistema de producción de agua caliente para la piscina grande cuya capacidad se ha dimensionado previamente para suplir la potencia requerida por la deshumectadora.

El cálculo de los conductos se realiza con el mismo procedimiento que el descrito en apartados anteriores, obteniendo:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	16.3	21.39	8	0,300	4621	15.96	7,884	297.2
I2	0.2	247.26	8	0,300	826	3.25	0,470	116.33
I3	2.87	3.06	8	0,300	3795	14.91	7,539	44.71
I4	5	256.18	8	0,300	753	2.96	0,397	103.74
I5	2.87	2.74	8	0,300	3042	13.72	7,048	39.52
I6	0.2	248.47	8	0,300	699	2.75	0,347	86.22
I7	2.87	2.46	8	0,250	2343	13.26	7,603	40.5
I8	0.2	304.01	8	0,300	602	2.37	0,264	80.49
I9	2.87	1.99	8	0,200	1741	11.64	6,639	32.28
I10	0.2	268.26	8	0,300	559	2.2	0,231	62.02
I11	2.87	1.74	8	0,200	1182	11.58	8,301	38.31
I12	0.2	454.09	8	0,300	416	1.64	0,135	61.35

I13	2.87	1.31	8	0,175	765	10.57	8,681	36.29
I14	0.2	743.18	8	0,300	287	1.13	0,069	51.17
I15	3.07	56.96	8	0,300	478	1.88	0,174	10.42
X1	26.1	12.84	8	0,300	4621	15.96	7,884	306.98
X2	0.1	27.1	8	0,100	90	2.64	1,099	29.88
X3	2.87	-6.45	8	0,300	4531	17.8	10,408	-37.33
X4	0.1	1.46	8	0,100	488	14.26	23,624	36.88
X5	2.87	-7.32	8	0,300	4043	18.24	11,828	-52.73
X6	0.1	2.21	8	0,100	896	26.19	71,461	165.27
X7	2.87	-6.94	8	0,250	3147	17.81	13,004	-53.03
X8	0.1	4.26	8	0,100	769	22.49	54,138	236.1
X9	2.87	-6.13	8	0,250	2377	15.9	11,707	-38.34
X10	0.1	5.19	8	0,100	826	24.16	61,668	326.3
X11	2.87	-2.73	8	0,200	1551	15.2	13,618	1.73
X12	0.1	4.18	8	0,100	699	20.43	45,477	194.57
X13	2.87	-3.88	8	0,175	852	11.77	10,551	-10.8
X14	0.1	4.61	8	0,100	425	12.43	18,392	86.6
X15	2.97	2.13	8	0,100	427	12.48	18,531	94.47

Tabla 1.109

En cuanto a los difusores, se instalarán los siguientes modelos:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	DUE-S 250
D2	TROX	DUE-S 250
D3	TROX	DUE-S 250
D4	TROX	DUE-S 250
D5	TROX	DUE-S 250
D6	TROX	DUE-S 250
D7	TROX	DUE-S 250
D8	TROX	DUE-S 250
R1	TROX	TRS-R 825X75
R2	TROX	TRS-R 825X75
R3	TROX	TRS-R 825X75
R4	TROX	TRS-R 825X75
R5	TROX	TRS-R 825X75
R6	TROX	TRS-R 825X75
R7	TROX	TRS-R 825X75
R8	TROX	TRS-R 825X75

Tabla 1.110

1.9.8. Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas.

Como se indicó en el apartado 1.8.7 el CTE instruye que ha de existir un apoyo solar a la producción de ACS y de la calefacción del agua de las piscinas. Para ello se ha elegido un sistema de caldera de gas natural trabajando de apoyo a un conjunto de paneles solares con un acumulador para la piscina grande, y un equipo de microgeneración en apoyo también a otro grupo de paneles solares para las pequeñas junto con la producción de ACS.

El cálculo de este sistema se ha realizado con el software *Calsolar* versión 4.0.7. de Saunier Duval, obteniéndose los siguientes resultados:

Piscinas pequeñas:

Pérdidas energéticas en kWh	
Mes más desfavorable:	Enero
Evaporación:	6270,7
Convección:	-313,4
Radiación:	-523,3
Conducción:	321,8
Agua repuesta:	1002,3
Total:	6758,1

Tabla 1.111

Piscina grande:

Pérdidas energéticas en kWh	
Mes más desfavorable:	Enero
Evaporación:	11757,6
Convección:	-587,6
Radiación:	-981,1
Conducción:	609,9
Agua repuesta:	2010,1
Total:	12808,9

Tabla 1.112

Demanda por ACS:

Demanda energética en kWh	
Mes más desfavorable:	Enero
Demanda:	7796,4

Tabla 1.113

Solución adoptada para la piscina grande

Mediante el software se determina que existen unas pérdidas totales de 12808,9 kWh en el mes más desfavorable (Enero). Por otro lado, la normativa establece una cobertura mínima solar del 60%. Para ello el programa analiza la posición óptima de los paneles y determina el número de éstos a colocar en función a los modelos de paneles cuyas características se pueden introducir en el mismo. Para este caso, se han escogido unos paneles del fabricante Baxi modelo SOL 250 cuyas características son:

Panel	η	K1	K2	Superficie total (m ²)	Superficie absorción (m ²)
Baxi SOL 250	0,812	3,478	0,018	2,51	2,37

Tabla 1.114

Con este panel se requiere un total de 29 paneles solares para superar el mínimo de aportación solar exigido por el CTE, en concreto se alcanza una cobertura del 62%. Los paneles se colocarán en la cubierta del edificio orientados al sur y con una inclinación de 35° respecto a la horizontal. Se instalarán lo suficientemente espaciados de forma que no existan pérdidas por sombras. De esta manera se cumple el CTE que establece un límite máximo de sombras y de desviación de la orientación y la inclinación del 10%.

La contribución solar aporta 3952,2 kWh en el mes más desfavorable, obteniendo un déficit de 8856,7 kWh o de 12,3 kW.

Para suplir este déficit se instalará una caldera Baxi CPA-BTH 130 de potencia 130 kW que, aunque es muy superior a la requerida, se utilizará conjuntamente con la deshumectadora que requiere una potencia de 93,76 kW.

Las tuberías de este sistema se han calculado nuevamente con el software *SDTubo*, reflejándose los resultados en los planos del PI049 al PI053.

Solución adoptada para las piscinas pequeñas y la producción de ACS

En este caso el sistema está compuesto por un campo de captadores que apoyan la producción de calor tanto para las piscinas pequeñas como para el ACS, el cual incorpora un acumulador.

En este caso, se calcula unas pérdidas totales de 6758,1 kWh para las piscinas en enero, los captadores solares tendrán que cubrir al menos un 60% de

estas pérdidas. Por otra parte, la demanda de ACS en enero es de 7796,4 kWh. Los paneles, por normativa, tendrán que cubrir también al menos el 60% de la demanda. Con estas premisas, se calcula un número de total de 40 captadores del mismo modelo SOL 250 para cubrir el 60,9% de la demanda media de ACS, y el 62,6% de la demanda media de las piscinas pequeñas. Los paneles se colocarán en la cubierta del edificio orientados al sur y con una inclinación de 35° respecto a la horizontal. Se instalarán lo suficientemente espaciados de forma que no existan pérdidas por sombras. Los captadores se conectarán en paralelo en grupos de 10 captadores. De esta manera se cumple el CTE que establece un límite máximo de sombras y de desviación de la orientación y la inclinación del 10%.

El sistema de ACS dispondrá de un acumulador para hacer frente a la demanda diaria de 4200 litros. Se instalará un acumulador Baxi AS 5000-1E con un volumen de 4857 litros. El CTE establece que en el punto 3.3.3.1 de la sección HE 4 que el área total de los captadores tendrá un valor que cumpla la siguiente condición:

$$50 < (V/A) < 180$$

Donde:

A = Suma de las áreas de los captadores (m²).

V = Volumen del depósito de acumulación solar (litros).

(Ecuación 1.20.)

Se obtiene, por tanto:

$$V/A = 4857/94,8 = 51,23$$

Valor que cumple la normativa.

La contribución solar aporta 5232,4 kWh en el mes más desfavorable, obteniendo un déficit de 9322,1 kWh o de 12,95 kW.

Para cubrir este déficit se instalará un equipo de microcogeneración Baxi Dachs GN 5.0 la cual tiene una potencia térmica de 14,6 kW y una potencia eléctrica de 5,5 kW que contribuirá a la autosuficiencia del edificio.

Al igual que en el apartado anterior, las tuberías de este sistema salvo la distribución de ACS, se han realizado mediante *SDTubo* y el resultado se detalla nuevamente en los planos del PI049 al PI053.

En cuanto a los diámetros de las tuberías de ACS, se han calculado según lo descrito en el apartado 1.8.8.2., obteniendo los diámetros representados en los mismos planos del PI049 al PI053. Por último, se calcula la pérdida de carga con el método explicado en el mismo apartado 1.8.8.2., teniendo el circuito de ACS una pérdida total de 720,31 kPa.

1.9.9. Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.

La demanda para la pista deportiva es de un sistema de renovación del aire. Debido al gran volumen de este local, se opta por la instalación de una unidad de tratamiento del aire o UTA. La pista deportiva se etiqueta como gimnasio dentro de un centro docente, por lo que la ocupación se calcula con un ratio de 5m²/persona y categoría IDA 3 para el caudal de ventilación. Se obtiene, por tanto:

Caudal de ventilación por persona (m ³ /h)	Ocupación (nº de personas)	Caudal total de ventilación (m ³ /h)
28,8 (IDA 3)	263	7574,4

Tabla 1.115

Para cubrir esta demanda se instalará una UTA marca CIAT modelo Floway classic 10000 que tiene un caudal de ventilación máximo de 10000 m³/h. No se demanda un control de la temperatura para este local, por lo que no se instala ningún equipo complementario a la UTA.

Una vez más mediante el software Ducto se obtiene:

Iden	L real (m)	L equ. total(m)	v max (m/s)	D (m)	Caudal (m ³ /h)	v (m/s)	DP/m. (Pa/m)	DP (Pa)
I1	37	22.62	8	0,450	7661	13.38	4,193	249.99
I2	0.5	581.86	8	0,400	867	1.92	0,141	81.99
I3	4.68	4.13	8	0,450	6795	11.87	3,370	29.69
I4	0.5	446.37	8	0,400	879	1.94	0,144	64.51
I5	4.68	4.4	8	0,400	5916	13.08	4,643	42.18
I6	0.5	513.47	8	0,400	905	2	0,152	78.32
I7	4.68	3.33	8	0,400	5011	11.08	3,432	27.51
I8	0.5	353.57	8	0,400	926	2.05	0,159	56.22
I9	4.68	3.57	8	0,350	4085	11.8	4,529	37.36
I10	0.5	384.31	8	0,400	947	2.09	0,166	63.74
I11	4.68	2.93	8	0,300	3138	12.33	5,926	45.09
I12	0.5	398.5	8	0,400	975	2.16	0,175	69.66
I13	4.68	2.21	8	0,250	2163	12.24	7,300	50.33

I14	0.5	334.82	8	0,400	1064	2.35	0,205	68.62
I15	5.18	61.84	8	0,400	1098	2.43	0,217	14.53
X1	33.45	22.62	8	0,450	7661	13.38	4,193	235.1
X2	0.5	2.13	8	0,150	969	15.23	20,278	53.25
X3	4.68	-6.24	8	0,450	6692	11.69	3,278	-5.13
X4	0.5	0.12	8	0,150	961	15.1	19,968	12.44
X5	4.68	-10.41	8	0,400	5731	12.67	4,382	-25.17
X6	0.5	2.1	8	0,150	978	15.37	20,625	53.7
X7	4.68	-6.06	8	0,400	4753	10.51	3,118	-4.32
X8	0.5	1.52	8	0,150	976	15.34	20,541	41.4
X9	4.68	-6.43	8	0,350	3777	10.91	3,927	-6.91
X10	0.5	4.22	8	0,150	992	15.59	21,149	99.79
X11	4.68	-3.13	8	0,300	2786	10.95	4,772	7.35
X12	0.5	6.48	8	0,150	1023	16.09	22,392	156.34
X13	4.68	-3.77	8	0,250	1762	9.97	5,030	4.55
X14	0.5	7.38	8	0,150	1025	16.11	22,453	176.86
X15	5.18	1.25	8	0,150	738	11.59	12,339	79.37

Tabla 1.116

Los difusores utilizados para la ventilación de la pista son:

Iden	Marca	Modelo
D1	TROX	DUE-S 315
D2	TROX	DUE-S 315
D3	TROX	DUE-S 315
D4	TROX	DUE-S 315
D5	TROX	DUE-S 315
D6	TROX	DUE-S 315
D7	TROX	DUE-S 315
D8	TROX	DUE-S 315
R1	TROX	TRS-R 1225x125
R2	TROX	TRS-R 1225x125
R3	TROX	TRS-R 1225x125
R4	TROX	TRS-R 1225x125
R5	TROX	TRS-R 1225x125
R6	TROX	TRS-R 1225x125
R7	TROX	TRS-R 1225x125
R8	TROX	TRS-R 1225x125

Tabla 1.117

1.10. Justificación de la solución adoptada

La solución adoptada para cada sistema requerido para la climatización de este edificio cumple con la normativa y ha sido diseñado buscando la máxima eficiencia y sostenibilidad, para ello se han introducido soluciones sostenibles como ya refleja el CTE en la sección 4 del DB sobre ahorro de energía donde establece el uso de paneles solares que calienten el ACS y/o de las piscinas para de este modo minimizar el uso de combustibles fósiles reduciendo así las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Por otro lado, también se ha proyectado el uso de otra novedad como es el uso de la microgeneración en las calderas de gas, lo que permite generar energía térmica y eléctrica en un mismo sistema, concurriendo así en un pequeño autoconsumo eléctrico que la red no tendrá que generar por otros medios generalmente perjudiciales para el medio ambiente.

También se ha adoptado otra medida de eficiencia tal y como indica el RITE en su Instrucción Técnica 1.2.4.5.2. *Recuperación de calor del aire de extracción*, donde indica que en los edificios donde la expulsión de calor por medios mecánicos sea mayor a 0,5 m³/s habrá de instalarse sistemas de recuperación de calor. Estos sistemas permiten un considerable ahorro energético ya que aprovechan parte del calor del aire de retorno para calentar el aire limpio que se impulsa hacia el interior del edificio, lo que permite disminuir la producción de energía térmica de demás sistemas destinados a este fin, con la mejora energética que ello conlleva. Los recuperadores instalados cumplen además con la nueva Directiva europea 2009/125/CE del Parlamento Europeo que ha incrementado la eficiencia mínima de los recuperadores al 73%.

Otra medida de ahorro energético usada en algunos de los sistemas instalados es el free cooling que permite introducir aire frío del exterior para rebajar la temperatura del local cuando la temperatura exterior es menor que la interior y se desea enfriar la estancia. Esto permite reducir el uso de los sistemas de climatización para extraer el calor hacia el exterior del edificio con el consiguiente ahorro energético.

1.11. Presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C_01	Sistema de calefacción de las aulas.....	73.127,39	11,48
C_02	Sistema de climatización de despachos,etc.	73.584,97	11,55
C_03	Sistema de renovación del aire.....	82.052,20	44,27
C_04	Sistema de climatización del salón de actos	31.884,60	5,00
C_05	Sistema de climatización del comedor	40.522,95	6,36
C_06	Sistema de climatización con ctrl. de humedad para las piscinas.....	6.854,94	1,08
C_07	Sistema ACS y agua caliente piscinas.....	21.288,48	19,04
C_08	Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.....	7.752,69	1,22
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	637.068,22
13,00 % Gastos generales		82.818,87	
6,00 % Beneficio industrial		38.224,09	
		SUMA DE G.G. y B.I.	121.042,96
21,00 % I.V.A.....			159.203,35
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	917.314,53
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	917.314,53

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS DIECISIETE MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 19 de mayo de 2019.

El promotor

La dirección facultativa

2. ANEXO DOCUMENTAL

En este anexo se exponen las fichas técnicas y las partes de los catálogos usados en el cálculo de los distintos sistemas del edificio.

2.1. Caldera Baxi CPA-BTH 460

Calderas de media y gran potencia

Calderas y grupos térmicos de baja temperatura a gas y gasóleo

CPA-BTH



Caldera monobloc de chapa de acero fabricada en acero especial para garantizar una larga vida útil. Hogar sobrepresionado con cámara de combustión y circuito de humos totalmente refrigerados.

Facilidad de instalación y mantenimiento: amplia puerta frontal que facilita la limpieza del haz tubular y de la cámara de combustión. Puerta reversible, fácilmente adaptable para abrirse hacia la derecha o la izquierda según necesidades de la instalación.

Versatilidad de regulación: control de caldera mediante regulación electrónica KSF o regulación analógica.

		460	540	640	750			
Potencia útil	kW	460	540	640	750			
Rendimiento útil ⁽¹⁾ con carga 100%	%	95,5%	95,5%	95,5%	95,6%			
Rendimiento útil ⁽¹⁾ con carga 30%	%	96,5%	96,6%	96,6%	96,5%			
Sobrepresión cámara combustión	mm.c.a.	39	42	50	58			
Pérdida presión circuito agua Δt=15°C	mm.c.a.	220	163	227	208			
Peso neto aproximado	kg	940	1.180	1.295	1.460			
Anchura cota A	mm	1.080	1.210	1.210	1.320			
Altura cota B	mm	1.190	1.320	1.320	1.440			
Profundidad cota D	mm	2.155	2.195	2.365	2.365			
Diámetro evacuación de humos cota G	mm	295	345	345	395			
Ida cota a	"	DN 100	DN 100	DN 100	DN 125			
Retorno cota b	"	DN 100	DN 100	DN 100	DN 125			
Capacidad agua	l	500	690	725	965			
Presión máxima de trabajo	bar	5	5	5	5			
Caldera con cuadro de control básico 2 etapas								
Referencia		7503892	7503894	7503896	7503898			
PVP		6.859 €	8.554 €	9.539 €	10.825 €			
Caldera con cuadro de control digital KSF								
Referencia		7503893	7503895	7503897	7503899			
PVP		7.203 €	8.896 €	9.882 €	11.168 €			
Grupos Térmicos Gasóleo								
	Referencia	PVP	Referencia	PVP	Referencia	PVP		
Quemador 2 etapas cuadro básico	7503933	9.489 €	7503936	11.346 €	7503939	12.777 €	7503942	13.943 €
Quemador 2 etapas cuadro KSF	7503934	9.829 €	7503937	11.684 €	7503940	13.116 €	7503943	14.281 €
Quemador modulante cuadro KSF	7503935	13.413 €	7503938	15.161 €	7503941	18.778 €	7503944	20.149 €
Grupos Térmicos Gas Natural								
	Referencia	PVP	Referencia	PVP	Referencia	PVP	Referencia	PVP
Quemador 2 etapas cuadro básico	7503992	11.322 €	7503995	13.756 €	7503998	14.920 €	7504001	16.931 €
Quemador 2 etapas cuadro KSF	7503993	11.831 €	7503996	14.179 €	7503999	15.259 €	7504002	17.269 €
Quemador modulante cuadro KSF	7503994	13.417 €	7503997	16.667 €	7504000	17.989 €	7504003	19.575 €
Grupos Térmicos Gas Propano								
	Referencia	PVP	Referencia	PVP	Referencia	PVP	Referencia	PVP
Quemador 2 etapas cuadro básico	7504047	11.482 €	7504050	13.931 €	7504053	15.090 €	7504056	16.878 €
Quemador 2 etapas cuadro KSF	7504048	11.820 €	7504051	14.269 €	7504054	15.427 €	7504057	17.216 €
Quemador modulante cuadro KSF	7504049	13.539 €	7504052	16.846 €	7504055	18.163 €	7504058	19.311 €
2/4 buitos: Cuerpo de caldera montado (incluye: turbuladores, conjunto puerta de seguridad antiexplosión (excepto CPA 55-BTH), volantes cierre puerta, capillo de limpieza y manta aislante) + Envoltorio (incluye: accesorios de fijación de la envoltorio, flejes sujeción manta aislante, visor mirilla y cuadro de control básico cuando corresponda) + Cuadro digital KSF cuando corresponda + Quemador y accesorios cuando corresponda.								
Forma de suministro								

(1) Temp. media del agua 70°C al 100% y 40°C al 30%

Puesta en Marcha: Al Grupo Térmico debe añadirse el precio de la puesta en marcha del quemador correspondiente.

146 | Precios de Venta al Público Sugieridos • Febrero 2018 • Toda factura tendrá el recargo del I.V.A. • El presente Catálogo-Tarifa anula los anteriores • Medidas en mm.

2.2. Radiadores Rayco serie 11k9



PANELES DE ACERO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

ALT 600 mm	SIMPLE MODELO 10 6			SIMPLE CONVECTOR MODELO 11K 6			DOBLE CONVECTOR MODELO 21K 6			DOBLE 2 CONVECTORES MODELO 22K 6		
Longitud	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €
400	1717	215	18.21	3577	324	27.44	3691	467	39.55	3805	590	49.97
520	1718	280	23.72	3578	421	35.66	3692	608	51.50	3806	767	64.96
600	1719	323	27.36	3579	486	41.16	3693	701	59.37	3807	885	74.96
720	1720	387	32.78	3580	583	49.38	3694	842	71.32	3808	1.061	89.87
800	1721	430	36.42	3581	647	54.80	3695	934	79.11	3809	1.179	99.86
920	1722	495	41.93	3582	744	63.02	3696	1.075	91.05	3810	1.356	114.85
1.000	1723	538	45.57	3583	809	68.52	3697	1.168	98.93	3811	1.474	124.85
1.120	1724	602	50.99	3584	906	76.74	3698	1.309	110.87	3812	1.650	139.76
1.200	1725	645	54.63	3585	971	82.24	3699	1.401	118.66	3813	1.768	149.75
1.320	1726	710	60.14	3586	1.068	90.46	3700	1.542	130.61	3814	1.945	164.74
1.400	1727	753	63.78	3587	1.132	95.88	3701	1.635	138.48	3815	2.063	174.74
1.600	1728	860	72.84	3588	1.294	109.60	3702	1.868	158.22	3816	2.357	199.64
1.800	1729	968	90.19	3589	1.456	135.66	3703	2.102	195.84	3817	2.652	247.09
2.000	1730	1.075	100.16	3590	1.617	150.66	3704	2.335	217.55	3818	2.946	274.48
2.200	1731	1.183	110.22	3591	1.779	165.75	3705	2.569	239.35	3819	3.241	301.96
2.400	1732	1.290	120.19	3592	1.941	180.84	3706	2.802	261.06	3820	3.535	329.36
2.600	1733	1.398	130.25	3593	2.102	195.84	3707	3.036	282.86	3821	3.830	356.84
2.800	1734	1.505	140.22	3594	2.264	210.94	3708	3.269	304.57	3822	4.124	384.23
3.000	1735	1.613	150.28	3595	2.426	226.03	3709	3.503	326.37	3823	4.419	411.72

ALT 900 mm	SIMPLE MODELO 10 9			SIMPLE CONVECTOR MODELO 11K 9			DOBLE CONVECTOR MODELO 21K 9			DOBLE 2 CONVECTORES MODELO 22K 9		
Longitud	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €	Código	Kcal/h*	P.V.P €
400	1755	302	24.42	3615	445	35.98	3729	642	51.91	3843	790	67.07
520	1756	394	31.85	3616	579	46.81	3730	835	67.51	3844	1.027	87.18
600	1757	454	36.71	3617	668	54.01	3731	963	77.86	3845	1.185	100.60
720	1758	544	43.98	3618	801	64.76	3732	1.155	93.38	3846	1.422	120.72
800	1759	604	48.83	3619	890	71.96	3733	1.284	103.81	3847	1.579	134.05
920	1760	695	56.19	3620	1.024	82.79	3734	1.476	119.33	3848	1.817	154.25
1.000	1761	756	61.12	3621	1.112	89.91	3735	1.604	129.68	3849	1.974	167.58
1.120	1762	846	68.40	3622	1.246	100.74	3736	1.797	145.29	3850	2.212	187.78
1.200	1763	906	73.25	3623	1.334	107.85	3737	1.925	155.64	3851	2.369	201.11
1.320	1764	997	80.61	3624	1.469	118.77	3738	2.118	171.24	3852	2.606	221.23
1.400	1765	1.057	85.46	3625	1.557	125.88	3739	2.246	181.59	3853	2.764	234.64
1.600	1766	1.208	97.67	3626	1.779	143.83	3740	2.567	207.54	3854	3.158	268.09
1.800	1767	1.359	120.86	3627	2.002	178.05	3741	2.888	256.84	3855	3.553	331.79
2.000	1768	1.510	134.29	3628	2.224	197.79	3742	3.208	285.30	3856	3.948	368.67
2.200	1769	1.661	147.72	3629	2.446	217.54	3743	3.529	313.85	3857	4.343	405.56
2.400	1770	1.812	161.15	3630	2.668	237.28	3744	3.850	342.40	3858	4.737	442.35
2.600	1771	1.963	174.58	3631	2.891	257.11	3745	4.171	370.95	3859	5.132	479.24
2.800	1772	2.114	188.01	3632	3.113	276.85	3746	4.491	399.41	3860	5.527	516.12
3.000	1773	2.265	201.44	3633	3.336	296.69	3747	4.812	427.96	3861	5.922	553.01

- * Emisión calorífica en Kcal/h. Según EN-442 para 50 °K (T. Media radiador - T. Ambiente).
- Para paneles de longitud superior a 1.800, el plazo de entrega aproximado 4 a 5 semanas.

2.3. Enfriadora Hitecsa EKWXA HE 44.2

Enfriadoras
Aire - Agua



EKWXA HE

Bomba de calor

EKWXA HE

Sólo frío





CHILLER SERIES BY HITECSA






ENFRIADORAS AIRE-AGUA
 Ventiladores axiales

KRONC ² HE - EKWXA HE/EKWXA HE						
MODELO	38.2	44.2	47.2	55.2	59.2	67.2
Potencia en frío (KW)	37,9	44,1	47,3	55,4	59,3	66,6
Potencia en bomba (KW)	42,3	48,9	55,2	63,5	71,7	79,6
EER	2,6	2,6	2,5	2,8	2,5	2,4
COP	2,76	2,74	2,66	2,81	2,73	2,72
Caudal de agua - Modo frío (m³/h)	6,2	7,1	8,0	9,3	10,3	11,3
Presión Estática Disponible - Modo frío (KPa)	165	162	160	156	154	149
Caudal máx. aire (m³/h)	34.688	34.384	34.329	38.058	37.990	37.985
Dimensiones (mm)	2.215 x 1.350 x 1.450	2.215 x 1.350 x 1.450	2.215 x 1.350 x 1.450	2.215 x 1.350 x 1.450	2.215 x 1.350 x 1.450	2.215 x 1.350 x 1.450
Peso (kg)	634	657	680	690	690	698
Termostato	MCX08D	MCX08D	MCX08D	MCX08D	MCX08D	MCX08D
PVP	13.723 €	15.672 €	18.039 €	21.473 €	22.341 €	24.674 €
Versión sólo frío	-920 €	-920 €	-920 €	-1.140 €	-1.140 €	-1.140 €
Control de condensación proporcional PKDM	-1.789 €	-1.789 €	-1.789 €	-1.744 €	-1.744 €	-1.744 €
Control de condensación por variador, perfil biónico y motor EC (presión disponible a consultar)	552 €	552 €	552 €	552 €	552 €	552 €
Aislamiento acústico en compresor	Incluido	Incluido	Incluido	Incluido	150 €	150 €
Compresor Jacket	691 €	691 €	691 €	715 €	693 €	692 €
Vaso expansión	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €	240 €
Opcional sin bomba	-958 €	-958 €	-958 €	-958 €	-958 €	-958 €
1 bomba alta presión (AP)	90 €	90 €	90 €	90 €	90 €	90 €
Bomba reserva baja presión (BP)	1.920 €	1.920 €	1.920 €	1.920 €	1.920 €	1.920 €
Bomba reserva alta presión (AP)	2.010 €	2.010 €	2.010 €	2.010 €	2.010 €	2.010 €
Depósito y Vaso expansión	1.480 €	1.480 €	1.480 €	1.480 €	1.480 €	1.480 €
Amortiguadores de goma	106 €	106 €	106 €	106 €	106 €	106 €
Mando MCX remoto pared	345 €	345 €	345 €	345 €	345 €	345 €
Batería exterior con tratamiento LCE Coating	675 €	375 €	375 €	820 €	820 €	820 €
Batería exterior con tratamiento GALVAL	675 €	375 €	375 €	820 €	820 €	820 €
Batería exterior con tratamiento BLYGOLD	675 €	375 €	375 €	820 €	820 €	820 €
Filtro agua	91 €	91 €	91 €	91 €	91 €	91 €
Arrancador suave del compresor	2.437 €	2.437 €	2.437 €	2.437 €	2.437 €	2.437 €
Presostato diferencial de agua	299 €	299 €	299 €	299 €	299 €	299 €
Interruptor de flujo	239 €	239 €	239 €	239 €	239 €	239 €
Conexiones agua rosca gas	31 €	31 €	31 €	31 €	31 €	31 €
Resistencia 8 kW en depósito	530 €	530 €	530 €	530 €	530 €	530 €
Resistencia 15 kW en depósito	684 €	684 €	684 €	684 €	684 €	684 €
Resistencia 25 kW en depósito	-	-	-	-	-	-
Acumulador de aspiración	465 €	465 €	465 €	465 €	465 €	465 €

2.4. Fan coils tipo cassette Hitecsa serie FKZEN

Fancoils

SERIES FKZEN - 4 tubos

MODELO			81	82	83	83C	84	84C
REFRIGERACIÓN	(*)		T entrada agua: 7°C • T salida agua: 12°C • T entrada aire: 27°C d.b. • 19°C u.b.					
Potencia frigorífica total (*)	kW	Máx.	2,30	2,71	3,24	3,83	3,83	4,40
		Mod.	1,81	2,27	2,51	2,86	3,05	3,41
	kW	Mín.	1,61	1,86	1,88	1,87	2,37	2,83
Potencia frigorífica sensible (*)	kW	Máx.	1,87	1,89	2,55	2,86	2,99	3,25
		Mod.	1,51	1,71	1,87	2,16	2,31	2,52
	kW	Mín.	1,23	1,34	1,36	1,40	1,75	1,90
Caudal de agua	l/h	Máx.	403	472	584	688	688	767
		Mod.	323	414	428	515	532	594
	l/h	Mín.	280	324	328	343	412	456
Pérdida de carga lado agua (*)	kPa	Máx.	18,0	14,0	17,0	22,0	21,0	28,0
		Mod.	15,0	12,0	14,0	18,0	17,0	22,0
	kPa	Mín.	10,0	10,0	10,0	15,0	12,0	17,0
CALEFACCIÓN			T entrada agua: 65/55°C • T aire: 20°C					
Potencia térmica (*)	kW	Máx.	2,89	3,07	3,80	2,89	4,38	3,25
		Mod.	2,30	2,68	3,07	2,34	3,51	2,81
	kW	Mín.	1,78	2,15	2,15	1,89	2,76	2,10
Caudal de agua	l/h	Máx.	236	269	342	254	384	285
		Mod.	201	235	269	206	307	229
	l/h	Mín.	156	187	189	147	242	184
Pérdida de carga lado agua (*)	kPa	Máx.	12,2	11,8	14,4	18,1	17,5	21,2
		Mod.	11,3	9,8	11,8	14,9	15,1	18,8
	kPa	Mín.	8,8	7,1	7,1	11,0	9,8	13,3
CALEFACCIÓN			T entrada agua: 70/60°C • T aire: 20°C					
Potencia térmica	kW	Máx.	3,05	3,50	4,45	3,30	5,00	3,71
		Mod.	2,80	3,05	3,50	2,87	4,00	2,98
	kW	Mín.	2,01	2,45	2,45	1,81	3,15	2,39
Caudal de agua	l/h	Máx.	268	307	381	280	439	326
		Mod.	228	269	307	235	351	282
	l/h	Mín.	177	215	215	168	277	210
Pérdida de carga lado agua	kPa	Máx.	15,0	15,0	18,0	23,0	22,0	27,0
		Mod.	14,0	12,0	15,0	18,0	18,0	24,0
	kPa	Mín.	11,0	9,0	9,0	14,0	12,0	17,0
Nivel de potencia sonora (*)	dB(A)	Máx.	48	44	52	52	58	58
		Mod.	39	41	44	44	49	51
	dB(A)	Mín.	33	34	34	34	39	44
Nivel de presión sonora	dB(A)	Máx.	37	35	43	43	49	49
		Mod.	30	32	35	35	40	42
	dB(A)	Mín.	24	25	25	25	30	35
Caudal de aire	m³/h	Máx.	367	398	550	550	680	680
		Mod.	285	355	398	398	488	488
	m³/h	Mín.	224	269	269	269	328	328

- (*) Eurovent

- (**): Velocidad cableada de fábrica

- Unidad estándar a descarga libre: presión estática externa = 0 Pa (consultar con nuestra red comercial para otras presiones disponibles).

- Nivel de potencia sonora = según EN 18503-2015

- Nivel de presión sonora = considerada 0,5 dB(A) inferior respecto a la potencia sonora en una estancia de 80 m³ con un tiempo de reverberación de 0,5 seg.

- Valor de tensión admisible: 230V ± 10% / 1ph / 50 Hz

2.5. Roof top Hitecsa RMXCBA VRC 1402.2

KUBIC

VRC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELOS 1402.2 – 2402.2

Serie KUBIC		1402.2	1602.2	2002.2	2402.2		
POTENCIAS							
Potencia frigorífica ⁽¹⁾	kW	48,2	54,9	68,0	82,8		
Potencia Absorbida ⁽²⁾	kW	17,2	21,4	23,2	30,8		
Coefficiente EER	kW / kW	2,80	2,57	2,93	2,69		
Potencia calorífica ⁽³⁾	kW	48,4	56,7	67,3	83,2		
Potencia Absorbida ⁽³⁾	kW	14,9	18,8	19,9	27,0		
Coefficiente COP	kW / kW	3,25	3,02	3,38	3,08		
CIRCUITO FRIGORÍFICO							
Tipo		R-410A					
Número de circuitos refrigerantes	Unidad	2					
PCA ⁽⁴⁾		2088					
Carga	Kg	2 x 6,3	2 x 6,6	2 x 7	2 x 7,8		
Impacto ambiental	T (CO ₂ eq.)	26,3	27,6	29,2	32,6		
Número de etapas	Unidad	2					
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS							
Alimentación	V / ~ / Hz	400 / 3+N / 50					
Intensidad máxima absorbida	A	49,0	57,0	63,0	85,0		
Intensidad de arranque	A	128,0	177,0	181,0	212,0		
COMPRESOR							
Tipo		Scroll					
Número	Unidad	2					
Tipo de aceite		POE 160 SZ					
VENTILADOR EXTERIOR							
Tipo de ventilador		AXIAL					
Número	Unidad	2					
Caudal aire nominal	m ³ /h	31724		39332			
Presión estática disponible	Pa	0					
Diámetro	mm	710		800			
Potencia	kW	1,25 / 0,97		1,9 / 1,2			
Velocidad	rpm	950 / 825		890 / 690			
VENTILADOR INTERIOR							
Tipo de ventilador		CENTRÍFUGO					
Caudal de aire nominal	m ³ /h	9000	10200	11500	14000		
Presión estática disponible	Pa	100		125			
Cantidad/ Tamaño	—	15 / 15		2 x 15 / 11			
Potencia	kW	1,5	2,2	2,2	4		
Velocidad	rpm	616	677	712	802		
Conexión Evacuación de condensados	Ø	3/4" gas					
CIRCUITO DE RETORNO							
Caudal de aire nominal	m ³ /h	9000	10200	11500	14000		
Presión estática disponible	Pa	75		100			
Cantidad/ Tamaño	—	15 / 15		2 x 15 / 11			
Potencia	kW	1,5	2,2	2,2	3		
Velocidad	rpm	575	604	602	686		
Conexión Evacuación de condensados	Ø	3/4" gas					
DIMENSIONES Y PESOS							
Largo	mm	3988					
Ancho	mm	2219					
Alto	mm	1240					
Peso	Kg	1233	1265	1347	1376		

Todos los datos medidos para un caudal de renovación de 25%.

(1) Calculada de acuerdo a la norma UNE-EN-14511-2-2013.

(2) Nominal bomba: Temperatura húmeda aire ext.: 6 °C. Temperatura aire interior 20 °C.

(3) Potencia total absorbida por compresor y moto-ventilador en las condiciones nominales, calculada de acuerdo a la norma UNE-EN-14511-2-2013.

(4) Potencial de calentamiento climático de un kilogramo de gas fluorado de efecto invernadero en relación con un kilogramo de dióxido de carbono sobre un periodo de 100 años.

121

HITECSA
COOL AIR

2.6. Roof top Hitecsa RMXCBA VRC 3002.2

VRC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELOS 3002.2 – 4502.2

	Serie KUBIC	3002.2	3502.2	4002.2	4502.2
POTENCIAS					
Potencia frigorífica ⁽¹⁾	kW	91,0	119,7	131,1	141,2
Potencia Absorbida ⁽²⁾	kW	36,5	43,3	49,3	55,7
Coefficiente EER	kW / kW	2,49	2,74	2,66	2,53
Potencia calorífica ⁽³⁾	kW	93,3	121,2	137,3	150,4
Potencia Absorbida ⁽⁴⁾	kW	31,5	39,4	46,5	51,9
Coefficiente COP	kW / kW	2,96	3,08	2,95	2,90
CIRCUITO FRIGORÍFICO					
Tipo		R-410A			
Número de circuitos refrigerantes	Unidad	2			
PCA ⁽⁵⁾		2088			
Carga	Kg	2 x 8	2 x 15,5	16,5 + 15,5	2 x 16,5
Impacto ambiental	T (CO ₂ eq.)	33,4	64,7	66,8	68,9
Número de etapas ⁽⁶⁾	Unidad	2			
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS					
Alimentación	V / ~ / Hz	400 / 3+N / 50			
Intensidad máxima absorbida	A	97,0	123,0	131,0	140,0
Intensidad de arranque	A	258,0	289,0	335,0	344,0
COMPRESOR					
Tipo		Scroll			
Número	Unidad	2	3		
Tipo de aceite		POE 160 GZ			
VENTILADOR EXTERIOR					
Tipo		AXIAL			
Número	Unidad	2	4		
Caudal aire nominal	m ³ /h	39332	46556	60088	
Presión estática disponible	Pa	0			
Diámetro	mm	800		710	
Potencia	kW	1,9 / 1,2		1,25 / 0,97	
Velocidad	rpm	890/690		950/825	
VENTILADOR INTERIOR					
Tipo		CENTRÍFUGO			
Caudal de aire nominal	m ³ /h	15500	21000	23000	25000
Presión estática disponible	Pa	125	150		
Cantidad/ Tamaño	—	2 x 15 / 11	2 x 18/18		
Potencia	kW	4	4	5,5	5,5
Velocidad	rpm	860	642	673	707
Conexión Evacuación de condensados	Ø	3/4" gas			
CIRCUITO DE RETORNO					
Caudal de aire nominal	m ³ /h	15500	21000	23000	25000
Presión estática disponible	Pa	100			
Cantidad/ Tamaño	—	2 x 15 / 11	2 x 18/18		
Potencia	kW	4	4	4	5,5
Velocidad	rpm	742	568	603	637
Conexión Evacuación de condensados	Ø	3/4" gas			
DIMENSIONES Y PESOS					
Largo	mm	3988	5845		
Ancho	mm	2219	2219		
Alto	mm	1240	1900		
Peso	Kg	1442	2238	2380	2405

Todos los datos medidos para un caudal de renovación de 25%.

(1) Calculado de acuerdo a la norma UNE-EN-14511-3-2013.

(2) Nominal bomba: Temperatura húmeda aire ext.: 6 °C. Temperatura aire interior 20 °C.

(3) Potencia total absorbida por compresor y moto-ventilador en las condiciones nominales, calculada de acuerdo a la norma UNE-EN-14511-3-2013.

(4) Potencia de calentamiento climático de un kilogramo de gas fluorado de efecto invernadero en relación con un kilogramo de dióxido de carbono sobre un periodo de 100 años.


HITECSA
 100% AIR

122

12.17.2014/20 Rev105

2.7. Deshumectadora Airlan DAIR 090

Datos técnicos

DAIR		007	010	013	016	026	032	040	050	060	090	112	140
Deshumectación													
Potencia deshumidificación (1)	kg/h	7,13	10,15	13,20	16,50	25,70	32,60	42,19	50,00	64,66	86,94	111,56	141,80
Potencia frigorífica	kW	10,91	15,33	19,26	23,72	36,53	45,62	60	71,34	91,16	122,58	155,74	197,82
Caudal de aire nominal (2)	m3/h	2.500	3.100	4.000	4.000	6.000	7.000	10.000	12.000	15.000	20.000	25.000	30.000
Presión disponible (2)	Pa	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196
Recuperación condensador Agua													
Potencia calorífica	kW	13,71	19,13	24,31	29,79	45,85	58,09	77,36	90,58	116,26	155,56	195,16	245,40
Caudal nominal	m3/h	7,50	10,50	15,00	15,00	22,50	30,00	45,00	45,00	60,00	72,00	120,00	135,00
Pérdida carga	kPa	2,15	2,25	2,25	2,45	3,53	4,31	5,39	5,39	5,39	5,39	5,39	6,17
Conexión Hidráulica	mm	50	50	50	50	50	50	63	63	90	90	90	90
Recuperación circuito de aire													
Potencia calorífica condensando solo aire	kW	13,71	19,13	24,31	29,79	45,85	58,09	77,36	90,58	116,26	155,56	195,16	245,40
Circuito Frigorífico													
nº de circuitos		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Carga de gas	kg	4,00	7,00	7,50	9,00	15,00	16,00	22,00	27,00	31,00	46,00	64,00	82,00
Potencia absorbida													
Consumo Compresor nominal	kW	2,8	3,8	5,19	6,06	9,32	12,47	2 x 8,68	2 x 9,61	2 x 12,55	2 x 16,48	2 x 19,72	2 x 23,82
Intensidad Compresor nominal	A	5,49	6,58	10,86	11,64	17,37	21,84	2 x 17,46	2 x 17,73	2 x 21,94	2 x 28,25	2 x 34,52	2 x 42,51
Consumo nominal ventilador impulsión	kW	0,90	1,13	1,47	1,53	2,24	3,07	3,92	2 x 2,56	2 x 3,54	2 x 4,11	2 x 4,69	3 x 4,38
Intensidad nominal ventilador impulsión	A	3,99	4,97	2,28	2,3	3,57	4,69	5,98	2 x 3,93	2 x 5,41	2 x 6,26	2 x 7,13	3 x 6,66
Consumo nominal ventilador aspiración	kW	0,16	0,49	0,84	0,84	1,15	1,59	1,99	2 x 1,55	2 x 2,2	2 x 2,7	2 x 2,52	3 x 2,60
Intensidad nominal ventilador aspiración	A	1,57	2,16	1,34	1,3	1,88	2,3	3,08	2 x 2,41	2 x 3,38	2 x 4,14	2 x 3,86	3 x 4,00
Voltaje	V/Ph/Hz	380/3/50											
Otros datos													
Ø desagüe	mm	22	22	22	22	28	28	28	28	28	28	28	28
Nivel sonoro a 1 m.	dB	68	69	69	69	70	71	72	72	73	73	74	74
Opcionales													
Batería agua calefacción de aire (3)													
Potencia calorífica	kW	22,26	24,28	34,22	34,22	46,31	68,36	78,95	100,93	120,86	154,01	181,36	241,72
Caudal primario	m³/h	0,97	1,08	1,51	1,51	2,05	3,02	3,49	4,43	5,33	6,77	7,99	10,66
Pérdida carga	m.c.a.	2,02	2,70	1,28	1,28	0,57	2,58	0,67	0,97	1,32	2,56	4,09	1,18
Conexión Hidráulica	"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2"
Recuperación aire de extracción (4)													
Caudal de aire	m3/h					1.800	2.100	3.000	3.800	5.000	6.000	7.500	9.000
Eficacia	%					64	64	63	68	68	73	73	72
Condensador remoto Opcional (5)													
Caudal de aire	m3/h	7.800	7.150	16.450	15.700	19.700	27.350	29.600	40.700	64.500	58.450	81.350	96.050
Consumo ventilador	kW	0,72	0,72	1,44	1,44	1,16	2,33	1,75	3,68	5,52	5,52	7,36	7,13
Intensidad nom. / max. Ventilador	A	3,18 / 3,35	3,18 / 3,35	6,35 / 6,70	6,35 / 6,70	2,40 / 2,50	4,12 / 4,35	3,60 / 3,75	7,54 / 7,80	11,31 / 11,70	11,31 / 11,70	15,08 / 15,60	13,32 / 13,38

(1) Potencia de deshumidificación frigorífica sin tener en cuenta aire exterior de ventilación (UNE 100011). Datos a 28°C de aire, 65% HE, agua 24°C.

(2) Válido para impulsión y retorno. Consultar consumos, dimensiones, y pesos, en caso de variar caudal de aire y/o presión disponible.

(3) Consultar otras potencias y saltos térmicos, y posibilidad de baterías eléctricas.

(4) Caudal y eficacia de recuperador en función del caudal de aire estándar del equipo. Consultar para otros caudales de aire. (IT 1.2.5.5.2 Recuperación aire de extracción)

(5) Tª aire exterior 40°C. Consumo del ventilador a sumar al del equipo.

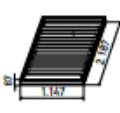
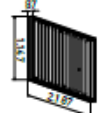
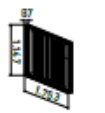
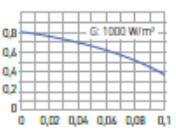
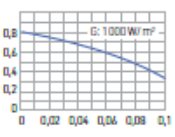
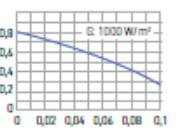
Dimensiones

DAIR sin Freecooling	007	010	013	016	026	032
Largo	mm	2471	2471	2571	2631	2911
Ancho	mm	1001	1001	1201	1201	1701
Alto	mm	1046	1061	1061	1061	1111
Peso	kg	380	400	420	430	635

DAIR con Freecooling	007	010	013	016	026	032	040	050	060	090	112	140
Largo	mm	2482	2502	2622	2682	3564	3604	3924	4124	4164	4064	5164
Ancho	mm	1001	1001	1201	1201	1701	1701	1701	1801	2201	2501	2801
Alto	mm	1667	1682	1682	1682	1882	1932	2182	2282	2382	2382	2432
Peso	kg	700	720	740	750	1450	1500	1800	2200	2350	2500	3000

2.8. Panel solar Baxi SOL 250

Energía solar y acumuladores | Paneles solares planos

	Sol 250	Sol 250 H	Sol 200	Sol 200 H
 				
Instalación	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Superficie total m²	2,5	2,5	2	2
Coletores por fila	Hasta 10	Hasta 10	Hasta 10	Hasta 10
Absorbedor	De aluminio, con tratamiento altamente selectivo	De aluminio, con tratamiento altamente selectivo	De aluminio, con tratamiento altamente selectivo	De aluminio, con tratamiento altamente selectivo
Espesor absorbedor mm	0,4	0,4	0,4	0,4
Absorbancia %	95	95	95	95
Emitancia %	5	5	5	5
Circuito hidráulico	Serpentín	Serpentín	Serpentín	Serpentín
Vidrio solar	Texturizado 3,2 mm.	Texturizado 3,2 mm.	Texturizado 3,2 mm.	Texturizado 3,2 mm.
Aislamiento posterior	Fibra de vidrio con velo negro de 40 mm	Fibra de vidrio con velo negro de 40 mm	Fibra de vidrio con velo negro de 40 mm	Fibra de vidrio con velo negro de 40 mm
Carcasa	De aluminio en color gris RAL7016	De aluminio en color gris RAL7016	De aluminio en color gris RAL7016	De aluminio en color gris RAL7016
Garantía (1) años	10	10	10	10
Superficie total m²	2,51	2,51	2,01	2,01
Superf. de apertura m²	2,37	2,37	1,90	1,90
Capacidad l	2,3	2,7	1,9	2,2
Peso vacío kg	47	49	35	36
Presión máx. trabajo bar	10	10	10	10
Temp. estancamiento °C	198	198	197	198
   				
Curva de rendimiento				
$\eta = \frac{T_m - T_a}{G} \left[\frac{1000 \text{ W/m}^2}{W} \right]$				
   				
Ecuación característica (2)	$\eta = 0,812 - 3,478 T^* - 0,018 G^{*0,5}$	$\eta = 0,818 - 3,748 T^* - 0,016 G^{*0,5}$	$\eta = 0,817 - 3,716 T^* - 0,018 G^{*0,5}$	$\eta = 0,809 - 3,989 T^* - 0,017 G^{*0,5}$
Contraseña certificación	GPS-8449	GPS-8450	GPS-8417	GPS-8420
Referencia	720364401	720364501	720364001	720364301
PVP	742 €	773 €	577 €	598 €
(1) Ver condiciones de garantía en la tarjeta que se adjunta con el producto.				
(2) Respecto a la superficie de apertura				

162 | Precios de Venta al Público Sugeridos • Febrero 2018 • Toda factura tendrá el recargo del IVA. • El presente Catálogo-Tarifa anula los anteriores • Medidas en mm.

Ilustración 2.8

2.9. Caldera de gas natural con microcogeneración Baxi Dachs GN 5.0

Calderas de media y gran potencia

Equipos de microcogeneración

Dachs



Basado en la tecnología de la cogeneración, que consiste en la producción combinada de calor y electricidad en un mismo proceso, partiendo de un único combustible.

Motor de combustión interna monocilíndrico, de 600 cm³ y de disposición horizontal conectado a un generador eléctrico de alta eficiencia. Circulador modulante que, junto con la válvula termostática interna, permite mantener en todo momento

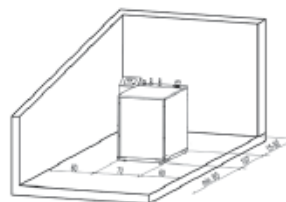
la estratificación del depósito acumulador. Es capaz de vencer la pérdida de carga que se da en el interior del equipo y 200 mm.c.a. adicionales.

Dimensiones reducidas, comparables a las de una caldera de pie convencional, que permite su instalación en cualquier lugar, resolviendo totalmente el problema del impacto arquitectónico asociado al uso de otras tecnologías.

Regulador MSR2, incluido en el suministro de serie, optimizado para gestión de más de una unidad Dachs en cascada vía BUS, con encendido en secuencia de los equipos Dachs en función de las cargas térmicas. Rotación automática en la prioridad de encendido de los motores para lograr la simultaneidad de los intervalos de mantenimiento programados.

	GN 5.5 ⁽¹⁾	GN 5.0 ⁽¹⁾	GLP 5.5 ⁽¹⁾
Combustible	Gas Natural	Gas Natural	Gas Propano
Potencia eléctrica	KW	5,5	5,0
Potencia térmica con condensador	KW	14,8	14,6
Consumo de combustible	KW	20,5	19,6
Consumo eléctrico	KW	0,12	0,12
Temperatura de ida máxima	°C	83	83
Temperatura de retorno máxima	°C	70	70
Conexión eléctrica	3 - / 400V / 50 Hz	3 - / 400V / 50 Hz	3 - / 400V / 50 Hz
Rendimiento eléctrico	27%	26%	27%
Rendimiento térmico con condensador	72%	71%	72%
Rendimiento global con condensador	99%	97%	99%
Emisión acústica según DIN 45635-01	dB(A)	52-56	52-56
Dimensiones (anchura x longitud x altura)	cm	72x107x100	72x107x100
Peso	kg	530	530
Intervalo de mantenimiento (horas de servicio)	h	3.500	3.500
Referencia	144210000	144210008	144210001
PVP	Consultar	Consultar	Consultar
Forma de suministro	En un solo bulto paletizado		

(1) Disponible hasta fin de existencias



Acumulador SE 750

Depósito acumulador de inercia de acero negro, de 750 litros de volumen. Incorpora aislamiento de 100 mm de diámetro.

Ref **144210006**
PVP **Consultar**



Intercambiador SE 30

Intercambiador de calor de 30 placas de acero inoxidable, para la separación física del circuito primario del Dachs y limitar así su volumen.

Ref **986268000**
PVP **Consultar**



Circulador termostático

Circulador equipado con cabezal termostático, para poderse instalar en serie con la bomba interna del Dachs y poder así vencer una mayor p.d.c.

Ref **144200008**
PVP **Consultar**



Kit conexión a chimenea EFS-1/2/3

Accesorio necesario cuando no se instala el Condensador, válido para conectar 1, 2 o 3 Dachs, respectivamente.

Ref **144200009** **144200010** **144200011**
PVP **Consultar** **Consultar** **Consultar**



Cable conexión MSR2

Para conectar vía BUS 2 o más equipos Dachs.

Ref **144200007**
PVP **Consultar**

2.10. Acumulador de ACS Baxi AS 5000-1E

Complementos y componentes de instalaciones

Acumuladores



Esmaltados AS 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 y 5000

Fabricados en acero esmaltado. Los modelos 1E con circuito primario de serpentines desmontables de acero inoxidable. Aislamiento del depósito mediante espuma rígida de poliuretano inyectado, libre de CFC.

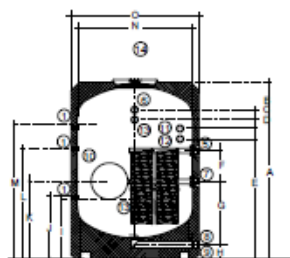
Incorpora la protección por ánodo de sacrificio de magnesio e indicador de su estado.

La envolvente de polipropileno se suministra opcionalmente.

Garantía 5 años (ver condiciones en la tarjeta que se adjunta con el producto).

		AS 2000-1E	AS 2500-1E	AS 3000-1E	AS 3500-1E	AS 4000-1E	AS 5000-1E
Volumen ACS	l	1.952	2.445	2.951	3.438	3.916	4.857
Tipo de intercambiador		1 serpentín	1 serpentín	1 serpentín	1 serpentín	1 serpentín	1 serpentín
Volumen intercambiador	l	19,00	29,40	29,40	37,70	37,70	47,80
Instalación		Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Presión máx. primario	bar	25	25	25	25	25	25
Temp. máx. primario	°C	200	200	200	200	200	200
Presión máx. secundario	bar	8	8	8	8	8	8
Temp. máx. secundario	°C	90	90	90	90	90	90
Peso anclado	kg	660	710	780	840	1.010	1.150
Referencia		148112348	148112349	148112350	148112351	148112352	148112353
PVP		6.050 €	7.617 €	8.569 €	9.465 €	10.977 €	13.329 €
Envolvente		Interior Exterior	Interior Exterior	Interior Exterior	Interior Exterior	Interior Exterior	Interior Exterior
Referencia		148010021 148010028	148010022 148010029	148010023 148010030	148010024 148010031	148010025 148010032	148010026 148010033
PVP		355 € 421 €	421 € 499 €	443 € 533 €	466 € 544 €	521 € 611 €	555 € 664 €
A	mm	2.280	2.015	2.305	2.580	2.310	2.710
B	mm	135	135	135	135	135	135
C	mm	35	85	225	220	220	220
D	mm	190	190	190	190	190	190
E	mm	1.470	1.260	1.410	1.695	1.355	1.760
F	mm	400	400	400	400	400	400
G	mm	920	815	815	815	855	855
H	mm	160	200	200	200	200	200
I	mm	670	785	785	785	855	855
J	mm	720	760	800	800	874	874
K	mm	920	1.035	1.035	1.035	1.105	1.105
L	mm	1.545	1.120	1.490	1.490	1.274	1.574
M	mm	-	1.480	1.730	2.005	1.674	2.074
N	mm	1.200	1.500	1.500	1.500	1.750	1.750
O	mm	1.360	1.660	1.660	1.660	1.910	1.910

#	Descripción	AS 2000-1 E	AS 2500-5000 1 E	AS 2000-5000 1E E
1	Ánodo de sacrificio	2x Ø 32, 2x L.: 790	3x Ø 32, 2x L.: 790 1x L.: 650	3x Ø 32, 2x L.: 790 1x L.: 650
2	Sonda superior	1" Gas/H	2" Gas/H	3N"
3	Sonda inferior	2 1/2" Gas/M	3 1/4" Gas/M	3N" Gas/M
4	Recurso secundario	1" Gas/H	2" Gas/H	-
5	Entrada agua fría	1 1/2" Gas/M	2" Gas/M	2" Gas/M
6	Varillo	1 1/2" Gas/M	2" Gas/M	2" Gas/M
7	Óptica inspección	Ø 600	Ø 400	Ø 400
8	Relevo eléctrico	2" Gas/M	2" Gas/M	2" Gas/M
9	Relevo eléctrico	1 1/2" Gas/M	1 1/2" Gas/M	1 1/2" Gas/M
10	Termómetro	3/4" Gas/M	3/4" Gas/M	3N" Gas/M
11	Salida agua caliente	2" Gas/M	2" Gas/M	2" Gas/M



AS 2000-1E, AS 2500-1E, AS 3000-1E,
AS 3500-1E, AS 4000-1E, AS 5000-1E
(1 serpentín)

2.11. UTA CIAT Floway Classic 10000



→ Unidad de tratamiento de aire

“UTA plug & play con regulación integrada, clase energética A+ en toda la gama, recuperador de energía de alto rendimiento, grupo motoventilador EC, de alto rendimiento”



Caudal de aire: de 500 a 18 000 m³/h

Características

Características	Clase
Resistencia mecánica	D2
Estanqueidad al aire	L2
Fuga de derivación del filtro	F9
Transmitancia térmica	T3
Puente térmico	TB2

Uso

La unidad de tratamiento de aire de doble flujo FLOWAY es un equipo de ventilación *plug & play* que incorpora un recuperador de energía de alta eficiencia y ventiladores *plug fan* con motores EC de alto rendimiento para adaptarse a todas las exigencias de las nuevas normativas de diseño ecológico.

La unidad se entrega lista para su uso, precableada, programada de fábrica y dotada de control remoto.

Permite la renovación higiénica del aire ahorrando un promedio del 80 % de la potencia necesaria para el acondicionamiento del aire (refrigeración y calefacción).

Estos equipos están diseñados para los siguientes mercados:

- Administraciones, oficinas
- Enseñanza, bibliotecas,
- Cafeterías, hoteles, restaurantes
- Comercios
- Geriátricos, centros sanitarios
- Viviendas colectivas

Recuperador de alta eficiencia energética
En función de su posición de montaje, Floway ofrece dos sistemas distintos de recuperación de alta eficiencia:



Recuperador de placas «COUNTER FLOW»
provisto de un *bypass* (modelos Classic, vertical, de techo)



Recuperador rotativo (modelos Classic y Access RHE)
Recuperador óptimo durante todo el año

GAMA

FLOWAY Classic y Classic RHE

Modelos	Caudal nominal (m ³ /h)	Potencia máx.* (kW)	Intensidad máx.* (A)	Tensión (V)
1000	1000	1,43	6,2	Mono 230
2000	2000	2,50	3,0	
3000	3000	3,62	5,5	
4000	4000	4,23	6,1	
5000	5000	4,23	6,1	
6000	6000	6,03	8,7	
7500	7500	6,03	8,7	
10000	10000	12,06	17,4	TH 400
15000	15000	15,45	22,3	

FLOWAY Access RHE

Modelos	Caudal nominal (m ³ /h)	Potencia máx.* (kW)	Intensidad máx.* (A)	Tensión (V)
1000	1000	1,2	5,4	Mono 230
2000	2000	2,5	2,9	
3000	3000	4,2	6,1	
5000	5000	6,1	8,9	
7500	7500	7,1	10,3	TH 400

FLOWAY Vertical

Modelos	Caudal nominal (m ³ /h)	Potencia máx.* (kW)	Intensidad máx.* (A)	Tensión (V)
700	1000	1,43	6,2	Mono 230
1500	1500	2,50	3,0	
2000	2000	2,50	3,0	TH 400

FLOWAY de techo

Modelos	Caudal nominal (m ³ /h)	Potencia máx.* (kW)	Intensidad máx.* (A)	Tensión (V)
700	700	1,43	6,2	
1200	1200	1,43	6,2	Mono 230
1500	1500	2,50	3,0	TH 400

* Estos valores se indican a título orientativo para una unidad de doble flujo equipada de serie, sin la opción de resistencia eléctrica.

BOMBAS DE CALOR - CLIMATIZACIÓN - REFRIGERACIÓN - TRATAMIENTO DE AIRE - INTERCAMBIOS TÉRMICOS - NE 16.874 A

Ilustración 2.11

2.12. Recuperador de calor Tecna RCA 2200-DBF

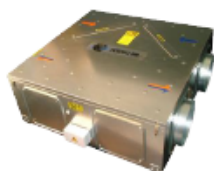


RCA-DBF

Recuperadores de calor

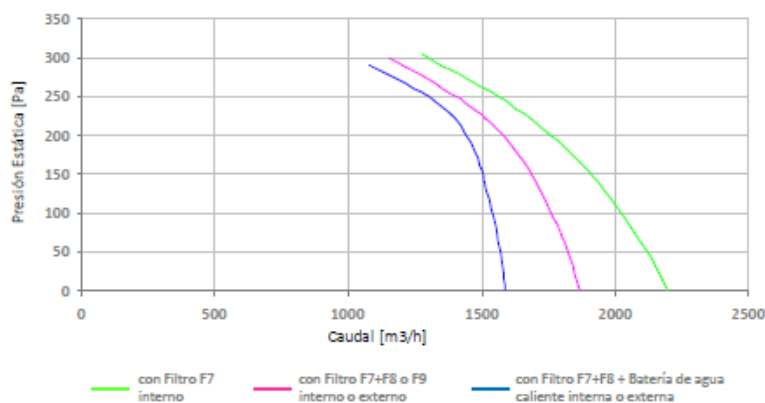


RCA 2200-DBF



TECNA, S.L.

www.tecna.es - comercial@tecna.es
C/Rio Miño, 7 - Pol. Ind. "El Nogal"
28110 - ALGETE (MADRID) Spain
Phone: +34 91 628 20 58
Fax: +34 91 6 28 27 29



Datos nominales - Ventiladores centrifugos con motor de transmisión directa y palas curvadas hacia adelante

Caudal m³/h	Voltaje V	Fase -	Frecuencia Hz	Max Corriente A	Potencia W	Peso kg	Velocidad rpm	Ruido Lw dB(A)	Filtros acrílicos mm
2200	230	1~	50/60	2 x 5	2 x 370	98	1500	55	500 x 400 x 48

Eficiencia

	Interior Temp. °C	Exterior Temp. °C	Humedad %	Aire Tratado °C	Eficiencia %	Potencia Recuperada kW
Invierno	20	-5	80	7,9	52	9,4
Verano	26	34	50	29,8	50	2,6

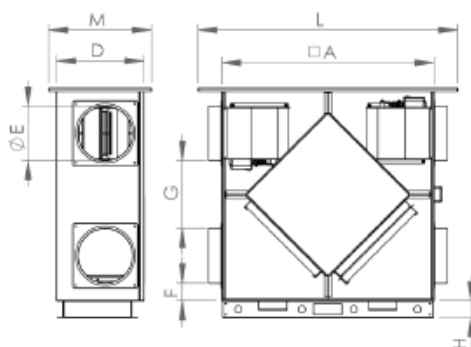
Bajo demanda recuperador de placas con mayor eficiencia
Los valores indicados arriba se han calculado según la norma europea EN 308
Filtros acrílicos F7+F8 F7

Dimensiones [mm]

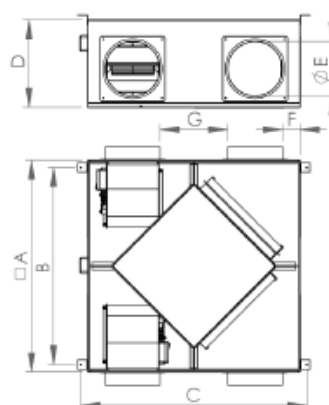
A	B	C	D	Ø E	F	G	H	L	M
1000	905	1060	425	315	118	135	100	1300	520

Bocas de aspiración e impulsión, configurables. Pueden cambiarse de posición. Portilla para inspección y cambio de los filtros.
Tapa del recuperador con bisagras y fácil apertura para el mantenimiento.

Versión Vertical*
RCA 2200-DBF/V



Versión Horizontal
RCA 2200-DBF/H



Embalaje [mm]

RCA 2200-DBF/H	L.1350 x A.500 x H.1500
RCA 2200-DBF/V	L.1350 x A.500 x H.1650

*Preparados para intemperie con tejadillo y pata

07/06/2014 El fabricante se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso



2.13. Recuperador de calor Tecna RCA 3900-DBF

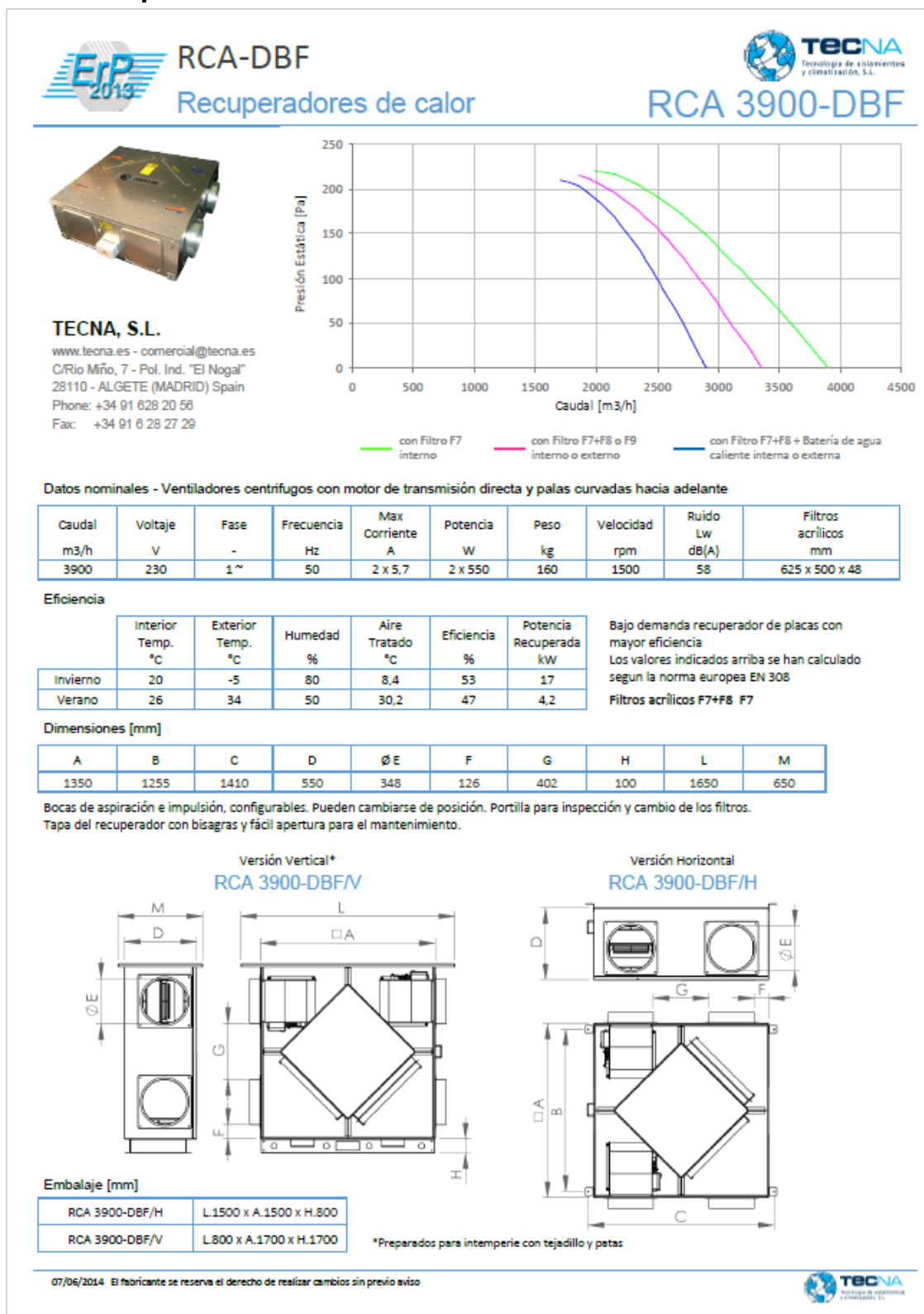


Ilustración 2.13

2.14. Recuperador de calor Tecna RCA 6500-DBF

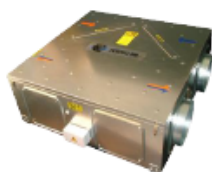


RCA-DBF

Recuperadores de calor

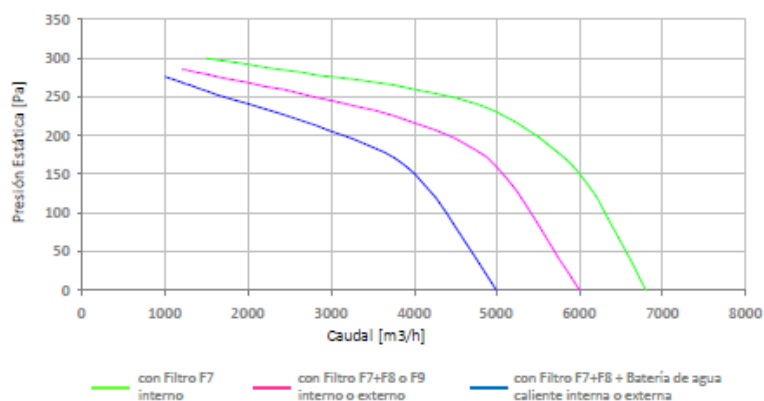


RCA 6500-DBF



TECNA, S.L.

www.tecna.es - comercial@tecna.es
C/Rio Miño, 7 - Pol. Ind. "El Nogal"
28110 - ALGETE (MADRID) Spain
Phone: +34 91 628 20 56
Fax: +34 91 6 28 27 29



Datos nominales - Ventiladores centrifugos con motor de transmisión directa y palas curvadas hacia adelante

Caudal m³/h	Voltaje V	Fase	Frecuencia Hz	Max Corriente A	Potencia W	Peso kg	Velocidad rpm	Ruido Lw dB(A)	Filtros acrílicos mm
6750	400	3 ~	50/60	2 x 3,5	2 x 1100	193	1000	67	625 x 700 x 48

Eficiencia

	Interior Temp. °C	Exterior Temp. °C	Humedad %	Aire Tratado °C	Eficiencia %	Potencia Recuperada kW
Invierno	20	-5	80	8,2	54	15
Verano	26	34	50	30,2	48	3,6

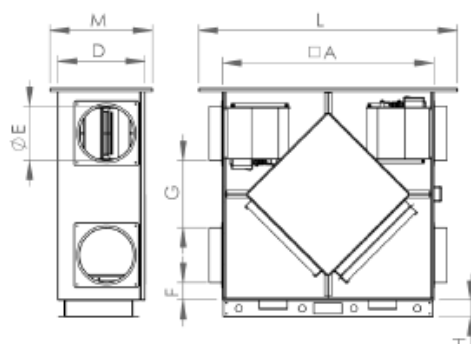
Bajo demanda recuperador de placas con mayor eficiencia
Los valores indicados arriba se han calculado según la norma europea EN 308
Filtros acrílicos F7+F8 F7

Dimensiones [mm]

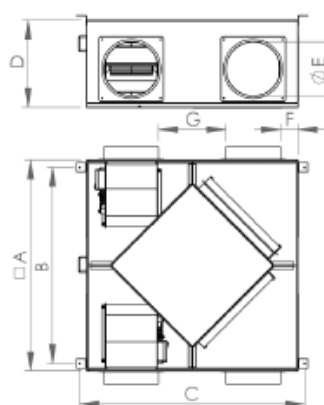
A	B	C	D	Ø E	F	G	H	L	M
1350	1255	1410	725	450	75	300	100	1500	800

Bocas de aspiración e impulsión, configurables. Pueden cambiarse de posición. Portilla para inspección y cambio de los filtros.
Tapa del recuperador con bisagras y fácil apertura para el mantenimiento.

Versión Vertical*
RCA 6500-DBFV/TD Trif.



Versión Horizontal
RCA 6500-DBFH/TD Trif.



Embalaje [mm]

RCA 6500-DBF/H/TD Trif.	L.1400 x A.1500 x H.800
RCA 6500-DBF/V/TD Trif.	L.800 x A.1700 x H.1700

*Preparados para intemperie con tejadillo y patas

07/06/2014 El fabricante se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso



2.15. Recuperador de calor Tecna RCA 7800-DBF

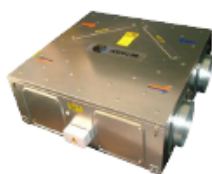


RCA-DBF

Recuperadores de calor

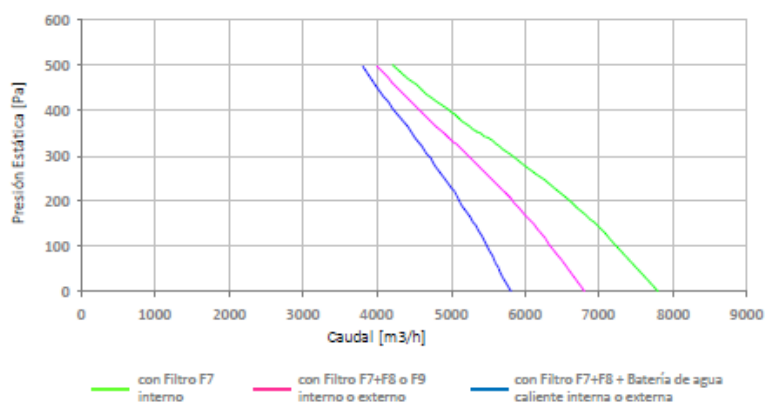


RCA 7800-DBF



TECNA, S.L.

www.tecna.es - comercial@tecna.es
C/Rio Miño, 7 - Pol. Ind. "El Nogal"
28110 - ALGETE (MADRID) Spain
Phone: +34 91 628 20 56
Fax: +34 91 6 28 27 29



Datos nominales - Ventiladores centrifugos con motor de transmisión directa y palas curvadas hacia adelante

Caudal m³/h	Voltaje V	Fase -	Frecuencia Hz	Max Corriente A	Potencia W	Peso kg	Velocidad rpm	Ruido Lw dB(A)	Filtros acrílicos mm
7800	400	3 ~	50/60	2 x 5,7	2 x 1500	193	1500	71	625 x 700 x 48

Eficiencia

	Interior Temp. °C	Exterior Temp. °C	Humedad %	Aire Tratado °C	Eficiencia %	Potencia Recuperada kW
Invierno	20	-5	80	8,2	54	15
Verano	26	34	50	30,2	48	3,6

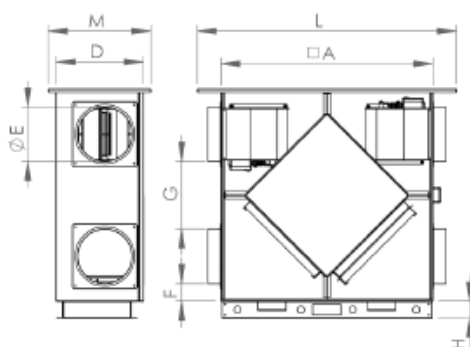
Bajo demanda recuperador de placas con mayor eficiencia
Los valores indicados arriba se han calculado según la norma europea EN 308
Filtros acrílicos F7+F8 F7

Dimensiones [mm]

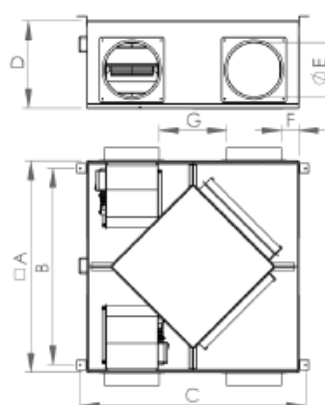
A	B	C	D	Ø E	F	G	H	L	M
1350	1255	1410	725	450	75	300	100	1500	800

Bocas de aspiración e impulsión, configurables. Pueden cambiarse de posición. Portilla para inspección y cambio de los filtros.
Tapa del recuperador con bisagras y fácil apertura para el mantenimiento.

Versión Vertical*
RCA 7800-DBF/V/TD Trif.



Versión Horizontal
RCA 7800-DBF/H/TD Trif.



Embalaje [mm]

RCA 7800-DBF/H/TD Trif.	L.1400 x A.1500 x H.800
RCA 7800-DBF/V/TD Trif.	L.800 x A.1700 x H.1700

*Preparados para intemperie con tejadillo y patas

07/06/2014 El fabricante se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso



Ilustración 2.15

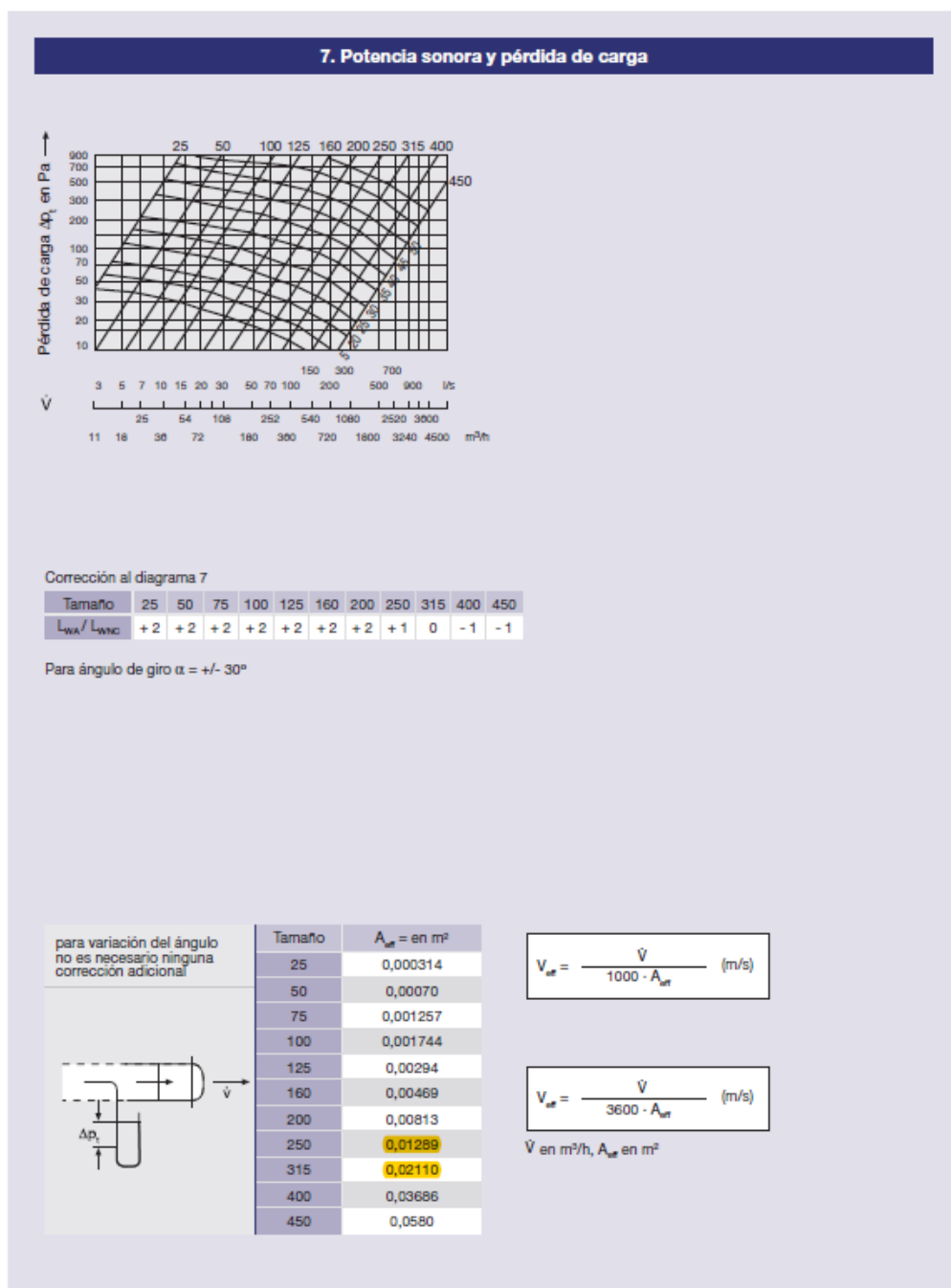
2.16. Toberas Trox DUE-S 250 y DUE-S 315



- La tabla inferior permite una preselección global del tamaño de la tobera. Los valores indicados han sido determinados para una impulsión horizontal, isotérmica e individual.
- Velocidades de la vena de aire por ejemplo 0,2 m/s a un alcance de 30 m., en base a la experiencia, sólo pueden ser teóricos, ya que con estos alcances deben de considerarse los factores de influencia del local. Al variar la diferencia de temperatura de impulsión se deberán tener en cuenta las desviaciones de la vena de aire del diagrama 2.
- Los niveles de potencia sonora son válidos para los tipos DUE-S y DUE-V. Para otras ejecuciones se deben aplicar eventualmente las correcciones.
- No se han indicado valores con velocidades efectivas de impulsión inferiores a 2 m/s. Tampoco se han indicado los valores superiores a un nivel de potencia sonora de 60 dB(A). Valores superiores o inferiores a los de la tabla pueden sacarse de los diagramas.

Datos técnicos con conexión axial de las Series DUE-S y DUE-V													
Tamaño	Alcance												Velocidad del aire
	10 m				20 m				30 m				
	V _{TOTAL} l/s	m³/h	L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC	V _{TOTAL} l/s	m³/h	L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC	V _{TOTAL} l/s	m³/h	L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC	
50	8	29	<20	<20	15	54	30	26	23	83	41	37	
75	10	36	<20	<20	19	70	27	<20	30	110	43	39	
100	11	40	<20	<20	22	80	20	<20	33	120	32	28	
125	15	54	<20	<20	30	108	20	<20	45	162	30	26	
160	18	66	<20	<20	37	132	<20	<20	55	199	27	23	0,2
200	24	87	<20	<20	48	174	<20	<20	72	261	22	<20	
250	30	110	<20	<20	61	220	<20	<20	91	329	<20	<20	
315	44	160	<20	<20	78	280	<20	<20	117	421	<20	<20	
400	53	190	<20	<20	103	371	<20	<20	155	557	<20	<20	
450	72	260	<20	<20	130	470	<20	<20	200	720	<20	<20	
50	18	65	40	36	-	-	-	-	-	-	-	-	
75	24	85	37	33	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	32	115	32	28	55	198	50	46	-	-	-	-	
125	38	137	25	21	75	270	45	41	112	403	50	46	
160	46	165	20	<20	92	331	41	37	138	496	53	49	0,5
200	60	218	<20	<20	121	436	36	32	182	654	48	44	
250	76	274	<20	<20	152	549	33	29	229	823	44	40	
315	97	351	<20	<20	195	702	28	24	293	1055	39	35	
400	129	464	<20	<20	258	928	25	20	387	1392	36	32	
450	150	540	<20	<20	305	1100	<20	<20	500	1800	37	33	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	56	202	50	44	-	-	-	-	-	-	-	-	
125	76	274	45	41	150	540	53	49	-	-	-	-	
160	92	330	42	38	157	662	61	57	-	-	-	-	1,0
200	121	436	36	32	242	872	56	52	-	-	-	-	
250	152	548	33	29	305	1098	52	48	-	-	-	-	
315	195	702	28	24	390	1404	48	44	585	2106	58	54	
400	258	928	25	21	515	1856	45	41	773	2784	56	52	
450	278	1000	<20	<20	653	2350	40	36	972	3500	55	51	

Datos acústicos



14

Ilustración 2.17

2.17. Rejillas Trox serie TRS-R

Rejillas de ventilación para instalación en conducto circular
Datos técnicos

TRS-R

Tamaños nominales	desde 225 x 75 hasta 1225 x 225 mm
Caudal mínimo de aire	11 – 275 l/s o 40 – 990 m³/h
Caudal máximo de aire, con L_{wA} máx. 40 dB(A) sin accesorios	62 – 930 l/s o 223 – 3348 m³/h
Diferencia de temperatura de impulsión	entre -12 y +4 K
Rango de caudal de aire impulsión de aire	

Superficie geométrica libre

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
	A_{geo}							
mm	m²							
75	0.007	0.011	0.015	0.018	0.022	0.029	0.036	0.043
125	0.015	0.022	0.030	0.037	0.044	0.059	0.074	0.089
225		0.045	0.060	0.075	0.090	0.119	0.149	0.179

Área efectiva para salida de aire (impulsión de aire)

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
	A_{eff}							
mm	m²							
75	0.007	0.011	0.014	0.018	0.021	0.029	0.036	0.043
125	0.014	0.021	0.029	0.036	0.043	0.057	0.072	0.086
225		0.043	0.057	0.072	0.086	0.114	0.142	0.172

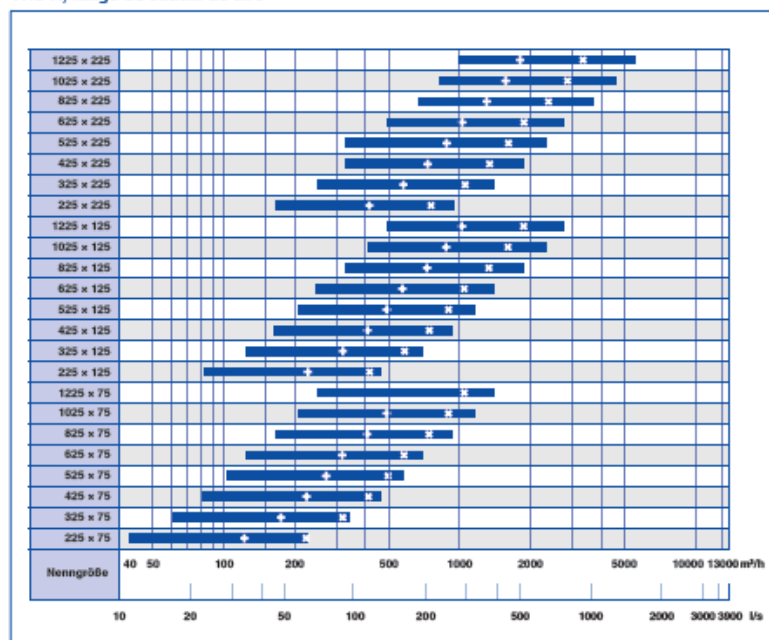
Área de descarga efectiva de aire

H	L [mm]							
	225	325	425	525	625	825	1025	1225
	A_{eff}							
mm	m²							
75	0.006	0.009	0.011	0.014	0.016	0.022	0.028	0.033
125	0.011	0.016	0.022	0.028	0.033	0.044	0.055	0.066
225		0.033	0.044	0.055	0.066	0.090	0.110	0.134
325			0.066	0.083	0.100	0.134	0.170	0.200
425					0.134	0.180	0.220	0.270
525							0.280	0.340

Rejillas de ventilación para instalación en conducto circular
Selección rápida

TRS-R

TRS-R, rango de caudal de aire



x $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$ con flujo de aire sin restricción+ $L_{WA} = 40 \text{ dB(A)}$ con flujo de aire restringido un 50 %

2.18. Difusores de techo Trox serie ADLR

Difusores de techo
Selección rápida

ADLR

Las tablas de selección rápida proporcionan un buen resumen de los caudales de aire y sus correspondientes niveles de potencia sonora y pérdida de carga.

El caudal de aire máximo influye en la potencia sonora de aprox., 50 dB (A).

Con nuestro programa Easy Product Finder se pueden generar técnicos para otras configuraciones de funcionamiento.

ADLQ-A, ADLQ-AR (impulsión de aire), potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	V		Δp_t Pa	L_{WA} dB(A)
	l/s	m³/h		
1	20	72	5	19
	40	144	20	34
	55	198	39	42
	70	252	63	49
2	35	126	3	<15
	70	252	11	25
	105	378	26	34
	140	504	46	42
3	55	198	3	18
	110	396	12	26
	165	594	27	36
	220	792	48	48
4	80	288	3	19
	160	576	13	29
	240	864	28	38
	320	1152	50	47
5	110	396	3	21
	220	792	13	31
	330	1188	29	44
	440	1584	52	63
6	150	540	4	20
	300	1080	16	36
	450	1620	36	50
	600	2160	65	64
7	200	720	5	23
	367	1320	16	37
	533	1920	35	51
	700	2520	60	64
8	230	828	5	25
	422	1518	15	37
	613	2208	32	48
	805	2898	56	60

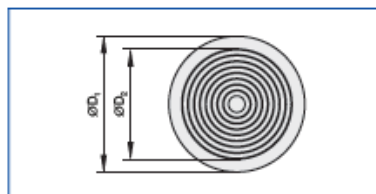
07/2017 – DE/es TROX® TECHNIK

PD – ADLR – 7

Difusores de techo
Detalles de producto

ADLR

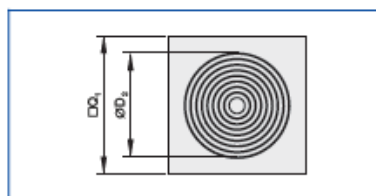
Placa frontal de difusor ADLR



ADLR

Tamaño	ØD ₁ mm	ØD ₂ mm	A _{eff} m ²
1	244	192	0,0096
2	300	248	0,0161
3	356	304	0,0257
4	412	360	0,0349
5	468	416	0,0473
6	542	472	0,0544
7	598	528	0,0691
8	654	584	0,0843

Placa frontal de difusor ADLR-Q

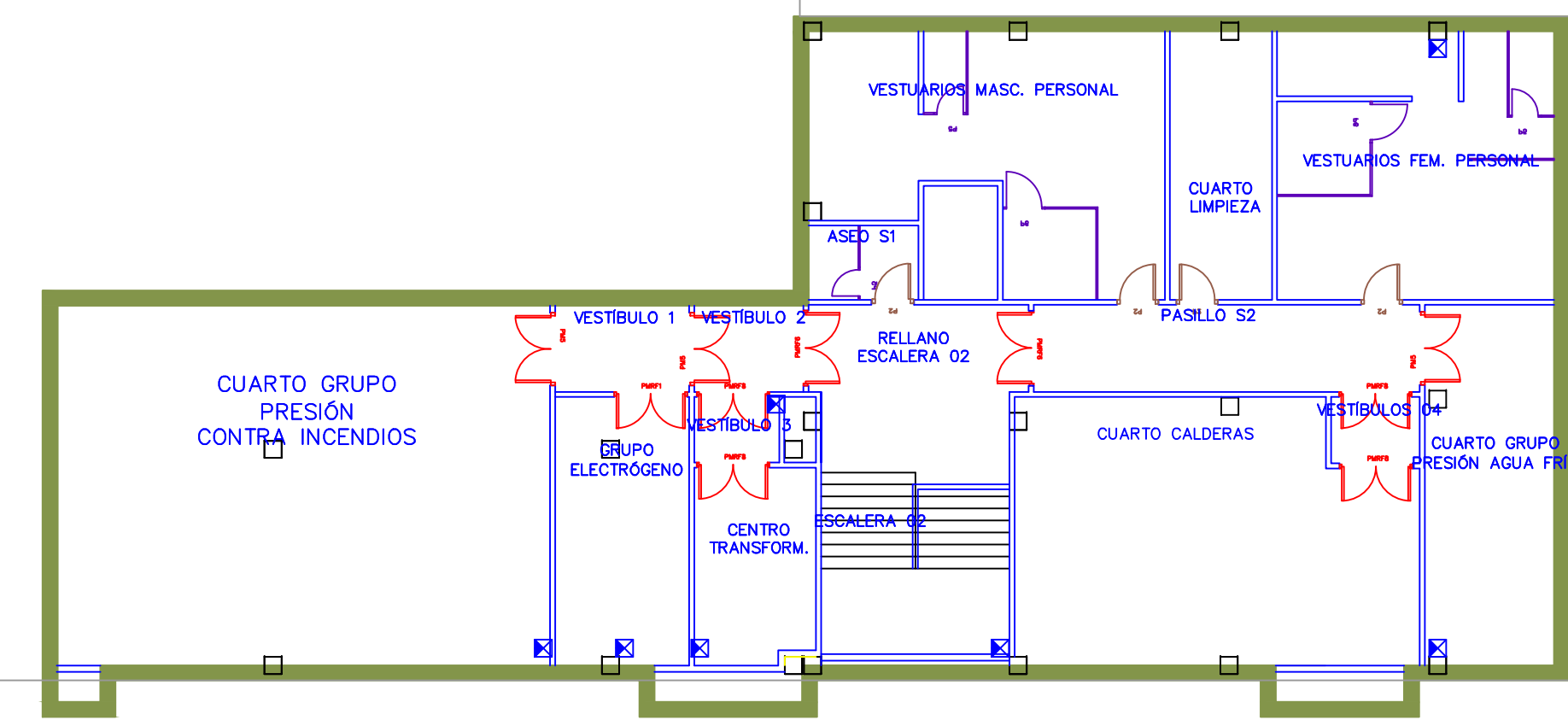
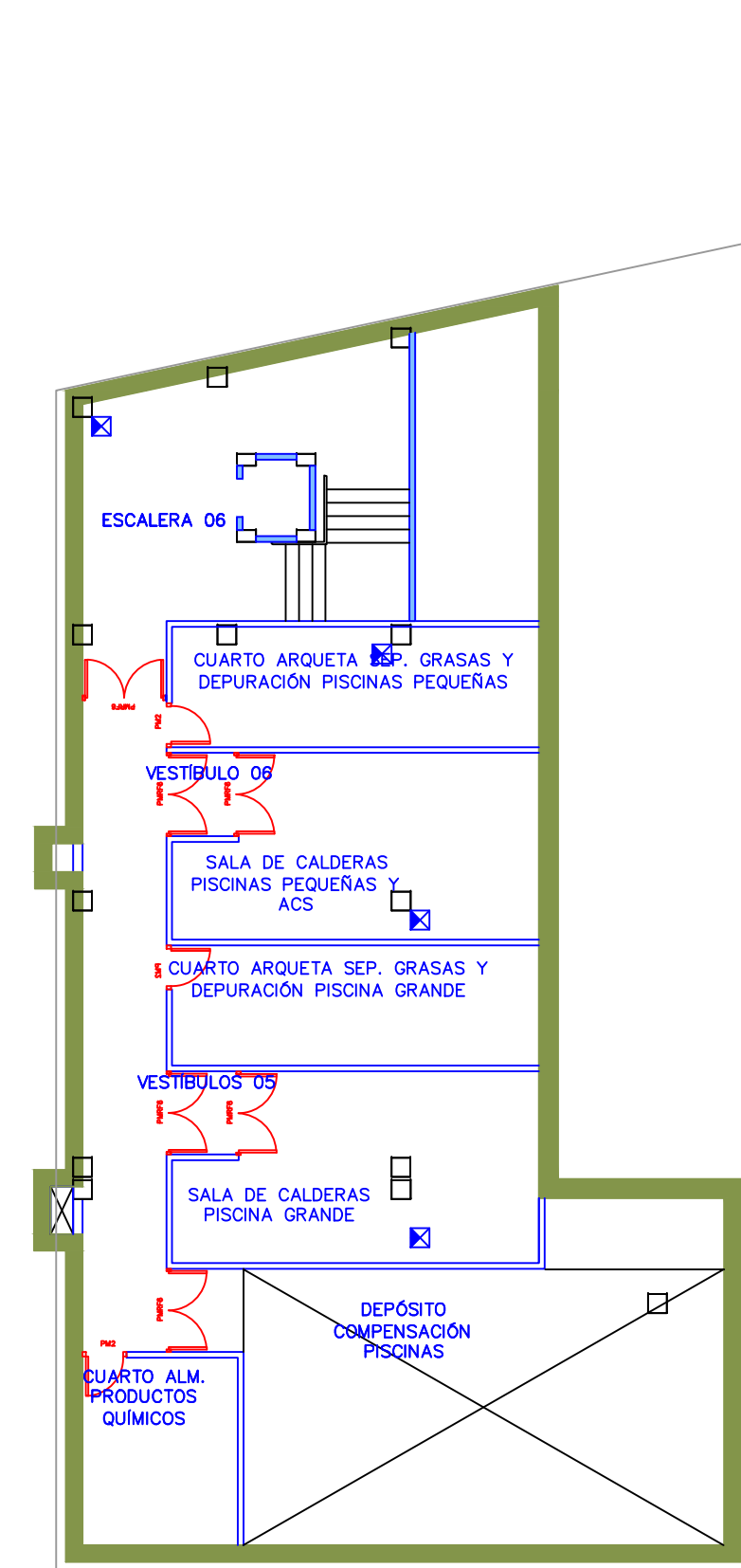


ADLR-Q

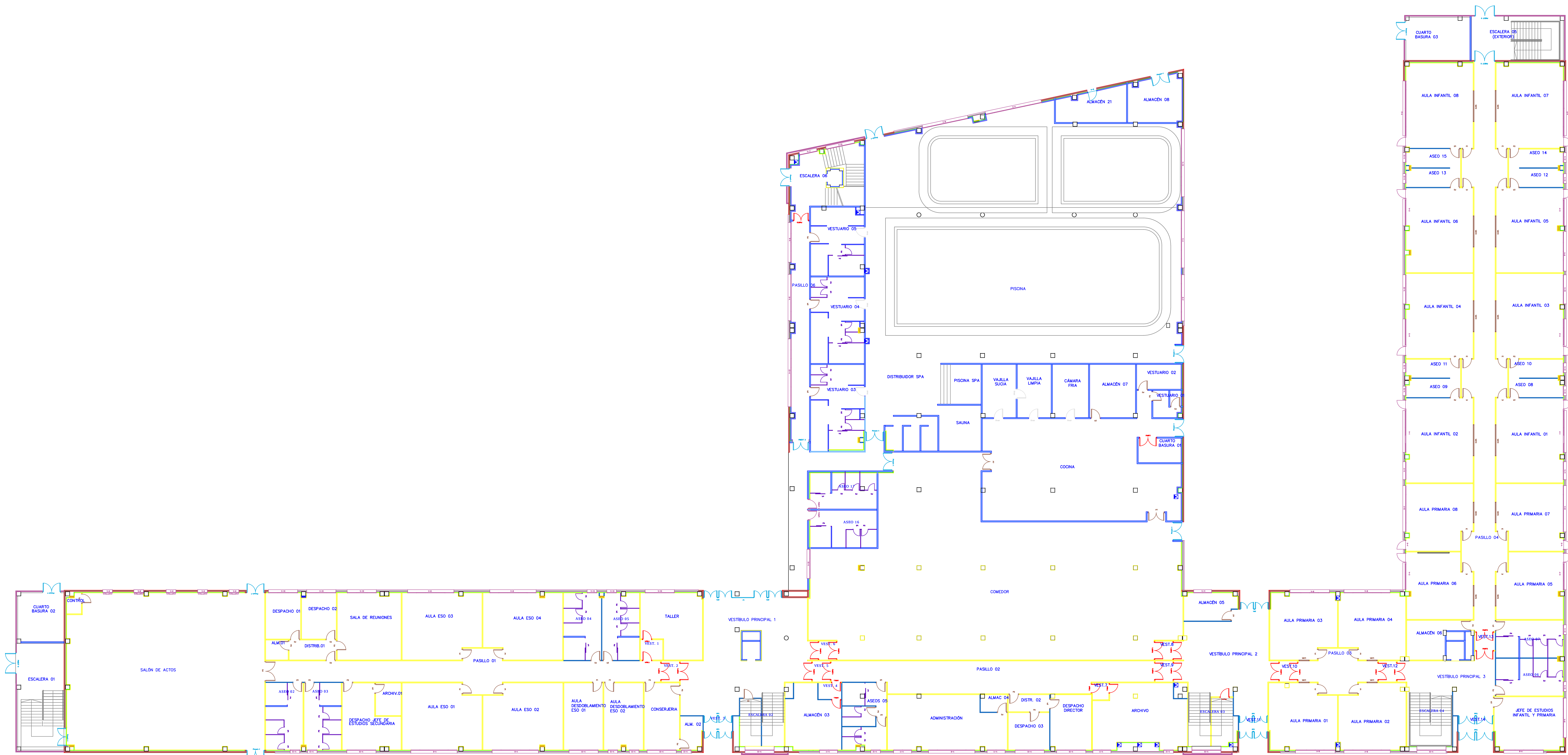
Tamaño	ØD ₂ mm	A _{eff} m ²
... x 1	192	0,0096
... x 2	248	0,0161
... x 3	304	0,0257
... x 4	360	0,0349
... x 5	416	0,0473
... x 6	472	0,0544
... x 7	528	0,0691
... x 8	584	0,0843

3. PLANOS

3.1. Planos generales del edificio.



Plano general del edificio. Planta sótano.	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.	
Plano: PG001	Escala: 1:150
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	



Plano general del edificio. Planta sótano.

Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.

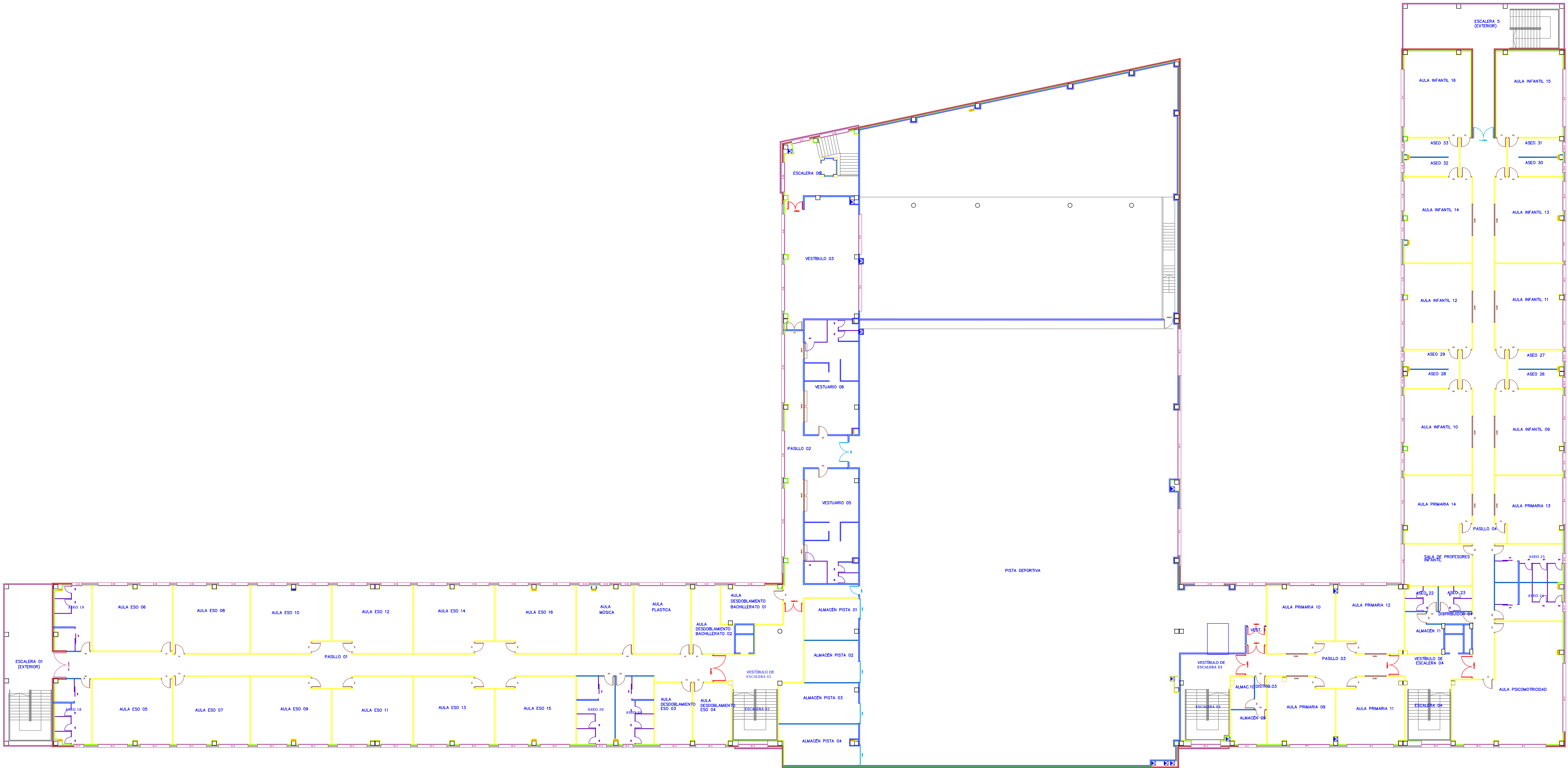
Plano: PG001

Escala: 1:150

Autor: Javier Martínez Cañada



Universidad de Jaén



Plano general del edificio. Planta sótano.

Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.

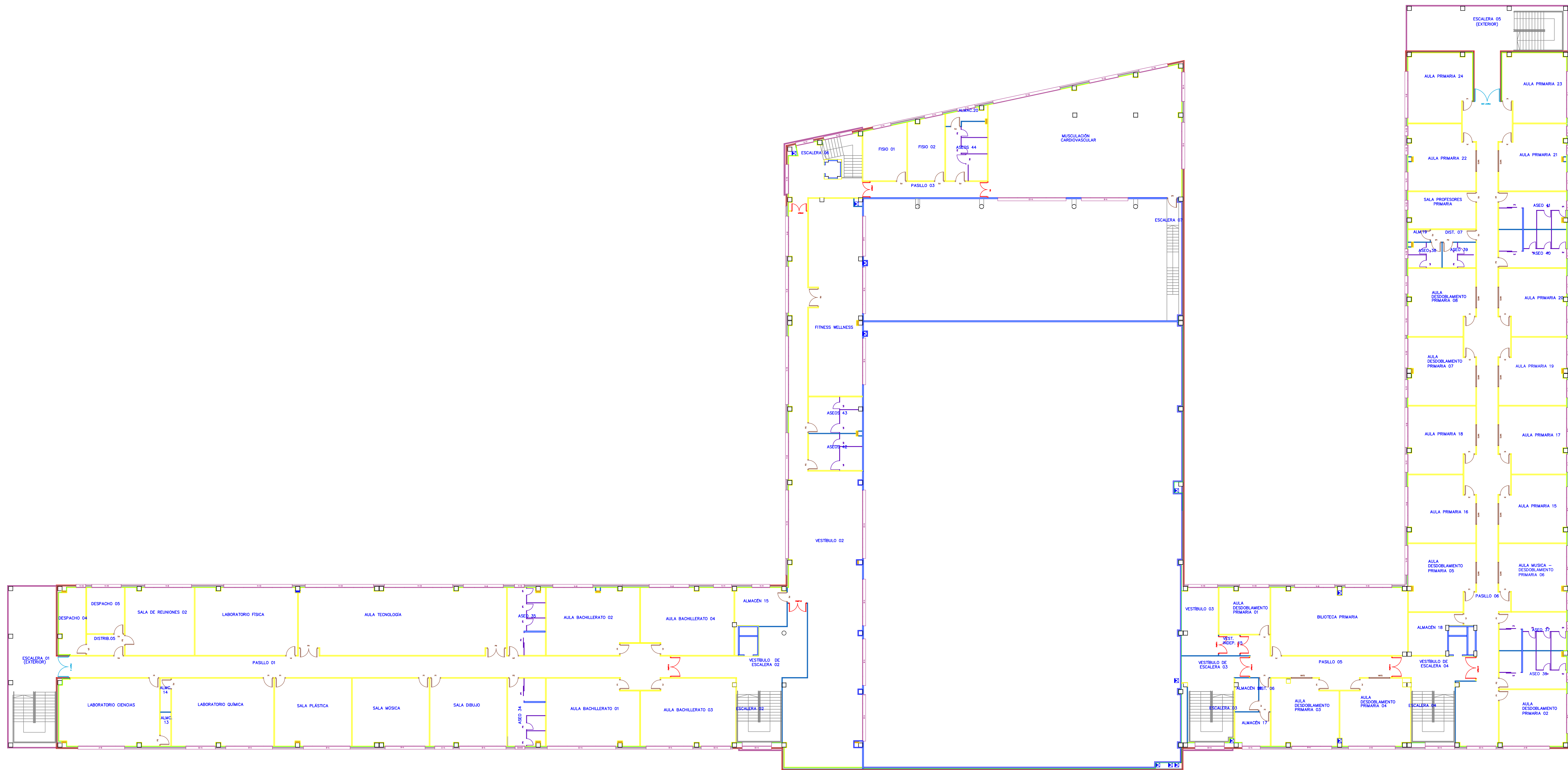
Plano: PG001

Escala: 1:150

Autor: Javier Martínez Cañada



Universidad de Jaén



Plano general del edificio. Planta sótano.

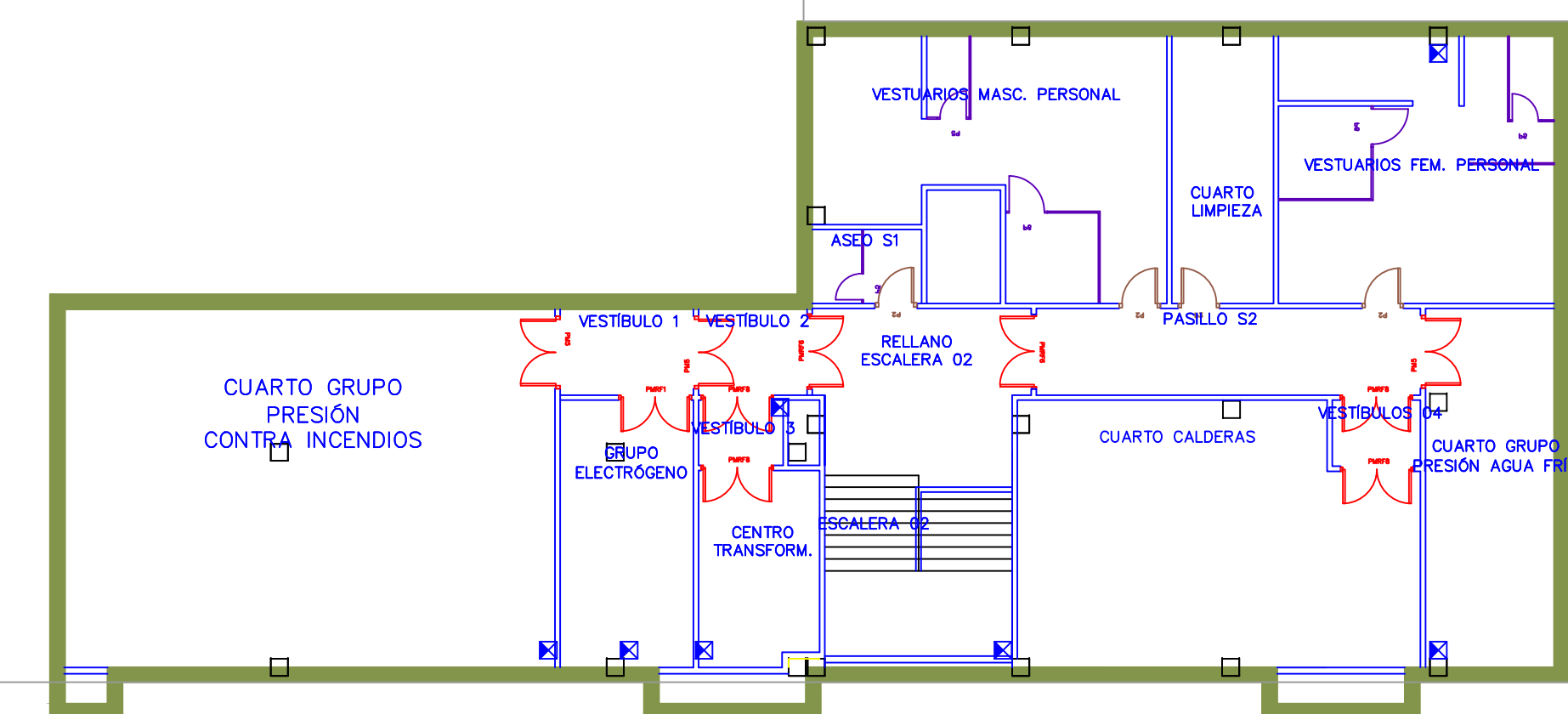
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.

Plano: PG001

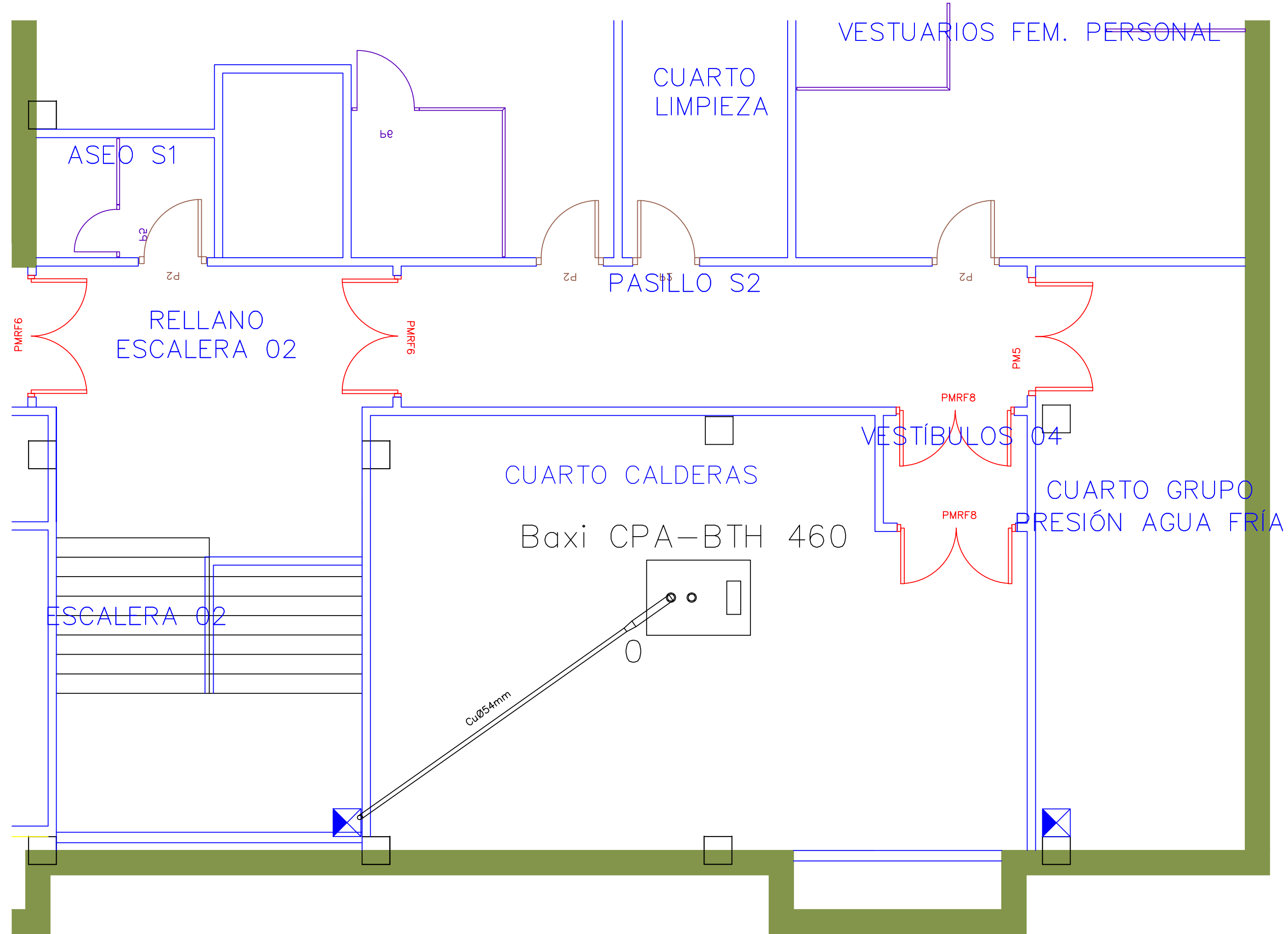
Escala: 1:150

Autor: Javier Martínez Cañada

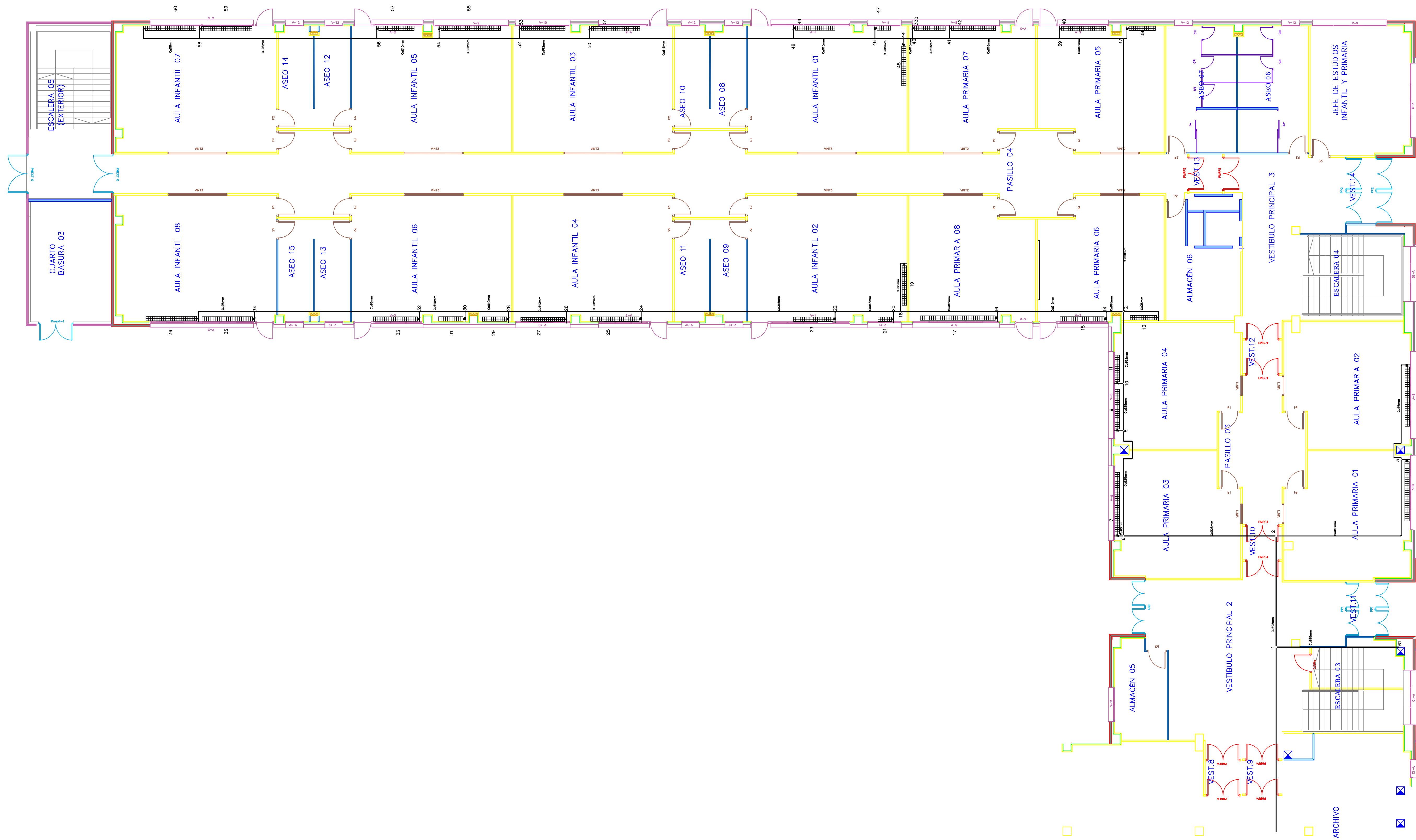




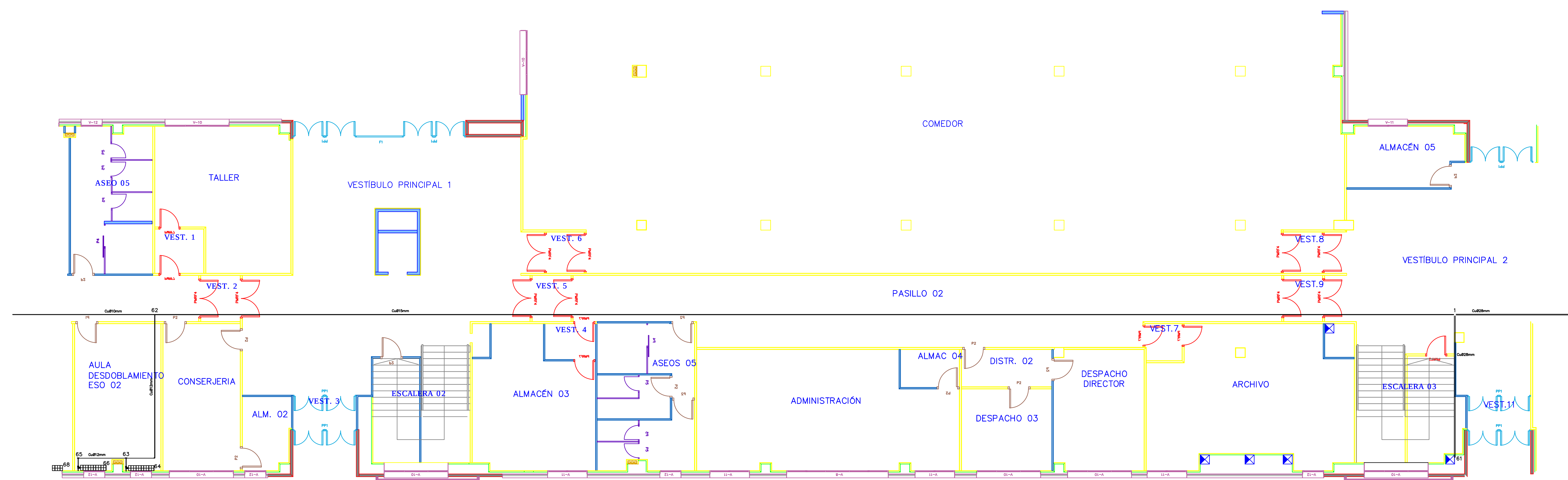
3.2. Sistema de calefacción de las aulas.



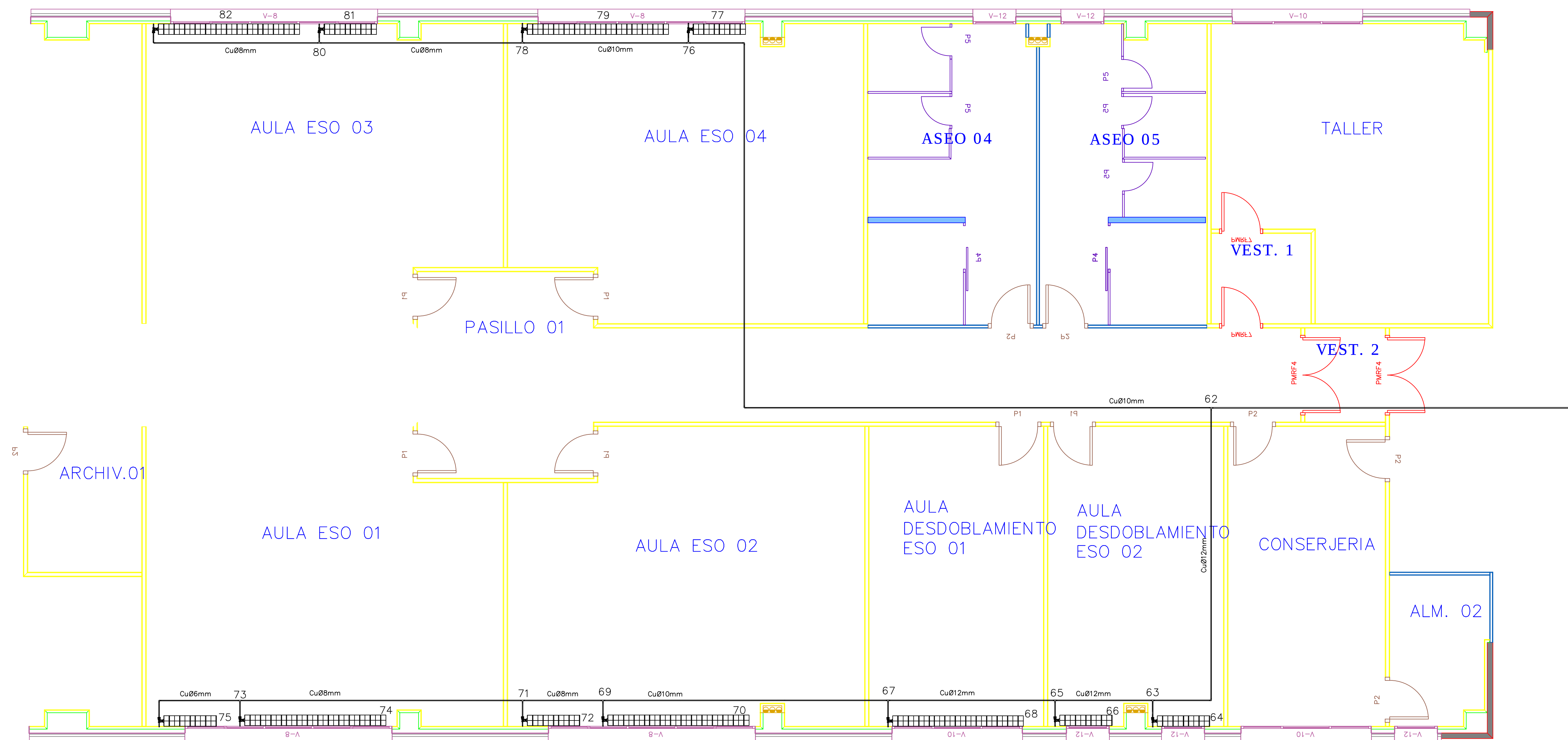
Sistema de calefacción de las aulas. Planta sótano.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI001	Escala: 1:50	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



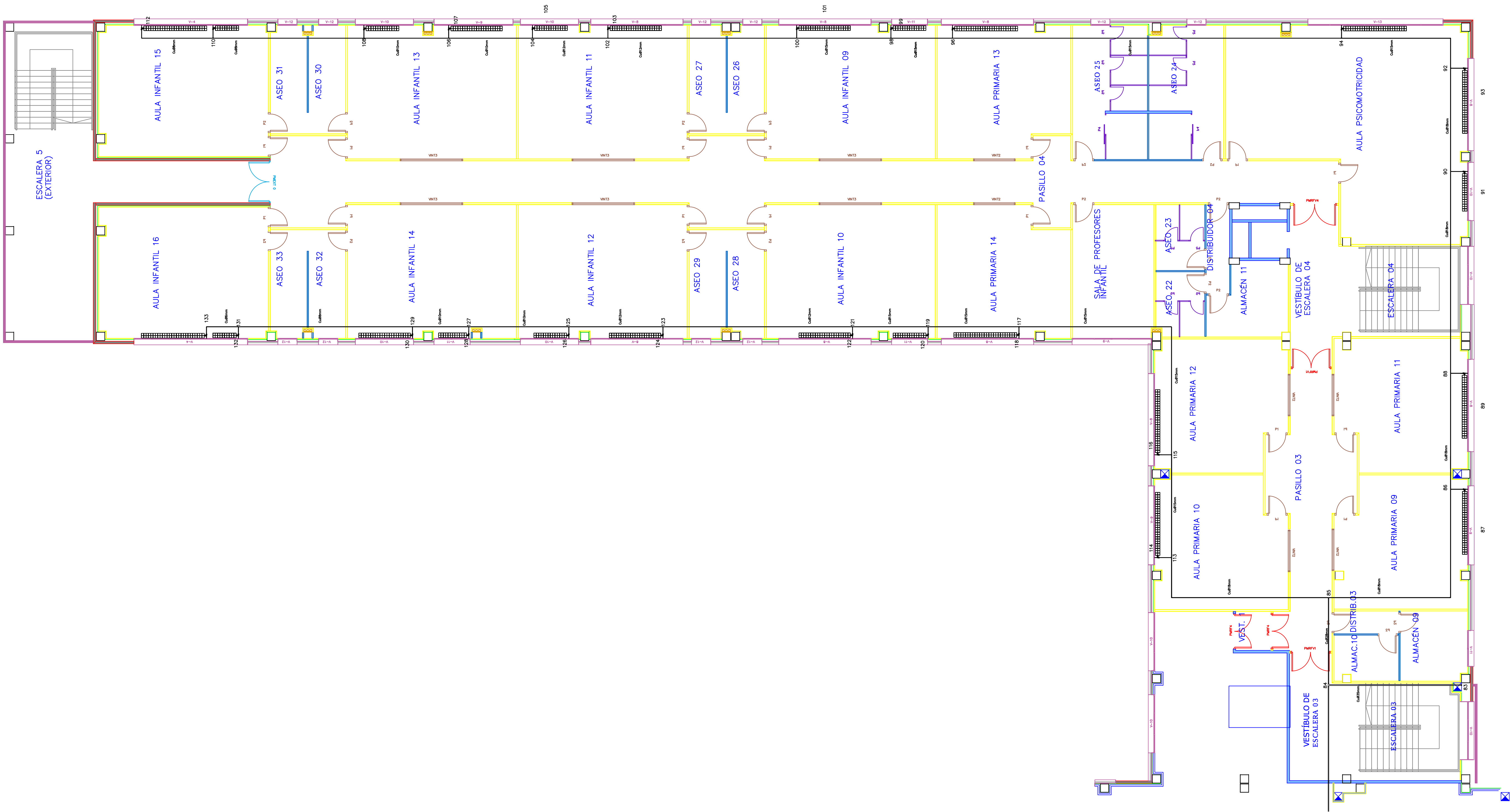
Sistema de calefacción. Planta baja. Ala derecha	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.	
Plano: PI002	Escala: 1:100
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	



Sistema de calefacción. Planta baja. Central		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI003	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



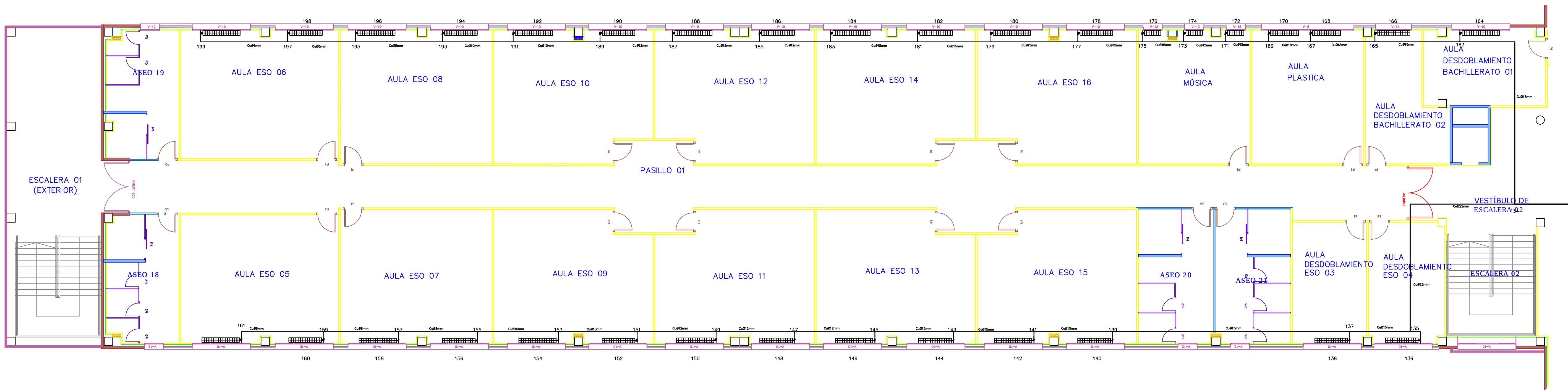
Sistema de calefacción. Planta baja. Ala izquierda.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI004	Escala: 1:50	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



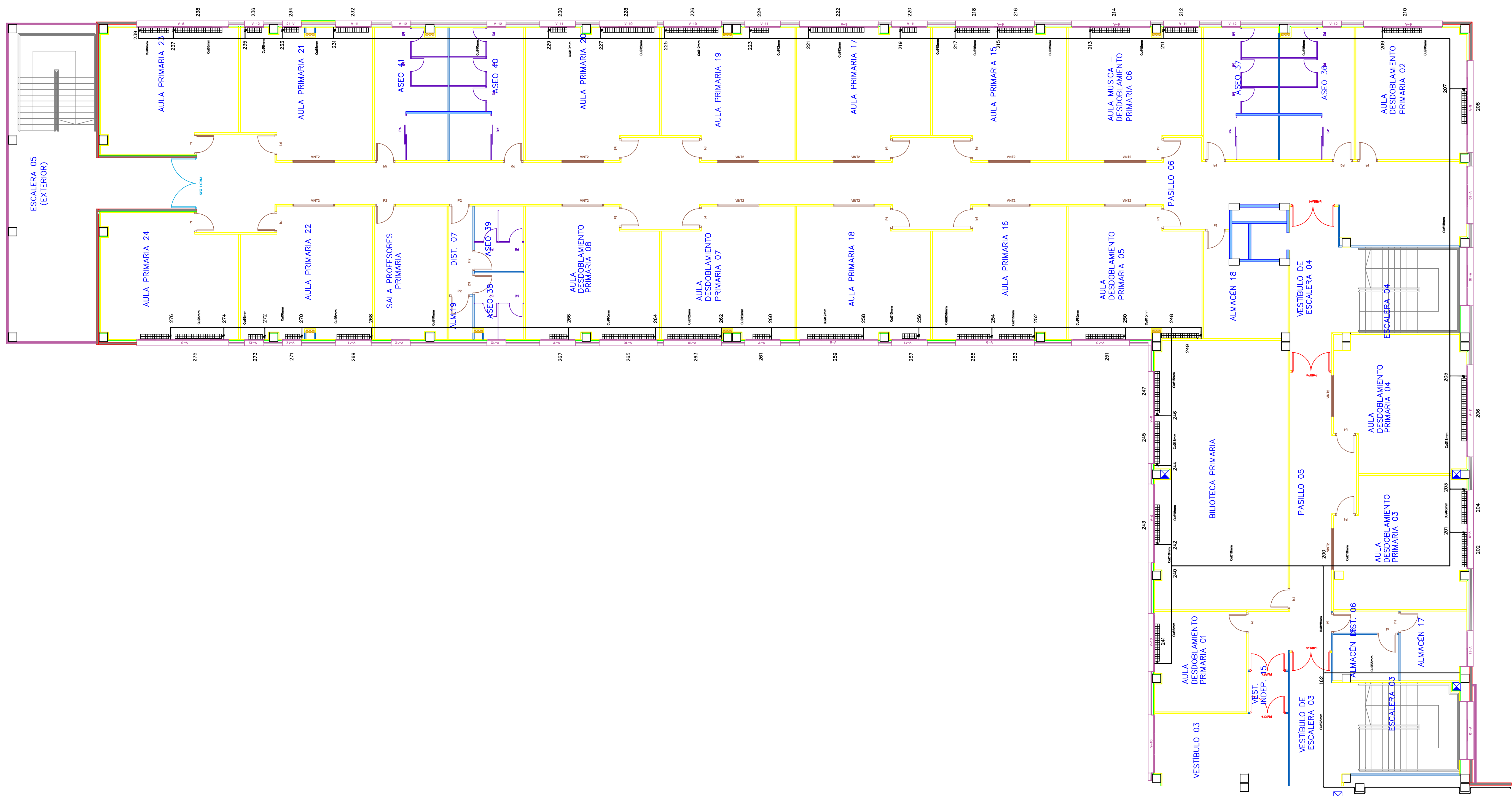
Sistema de calefacción. Planta primera. Ala derecha	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.	
Plano: PI005	Escala: 1:100
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	



Sistema de calefacción. Planta Primera. Central.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI006	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



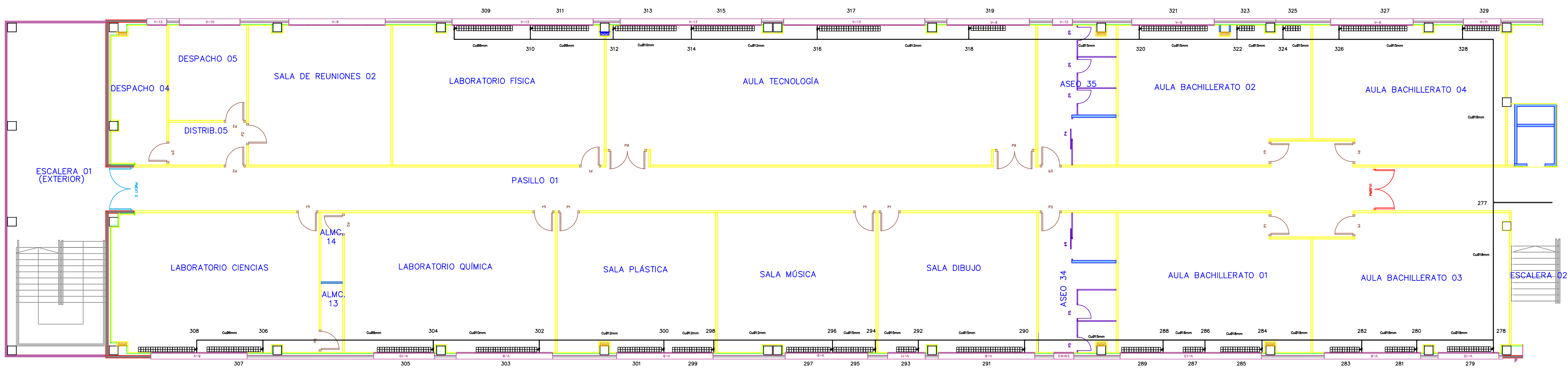
Sistema de calefacción. Planta primera. Ala izquierda.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI007	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de calefacción. Planta segunda. Ala derecha.	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.	
Plano: PI008	Escala: 1:100
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	



Sistema de calefacción. Planta segunda. Central.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI009	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de calefacción. Planta segunda. Ala izquierda.

Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.

Plano: PI010

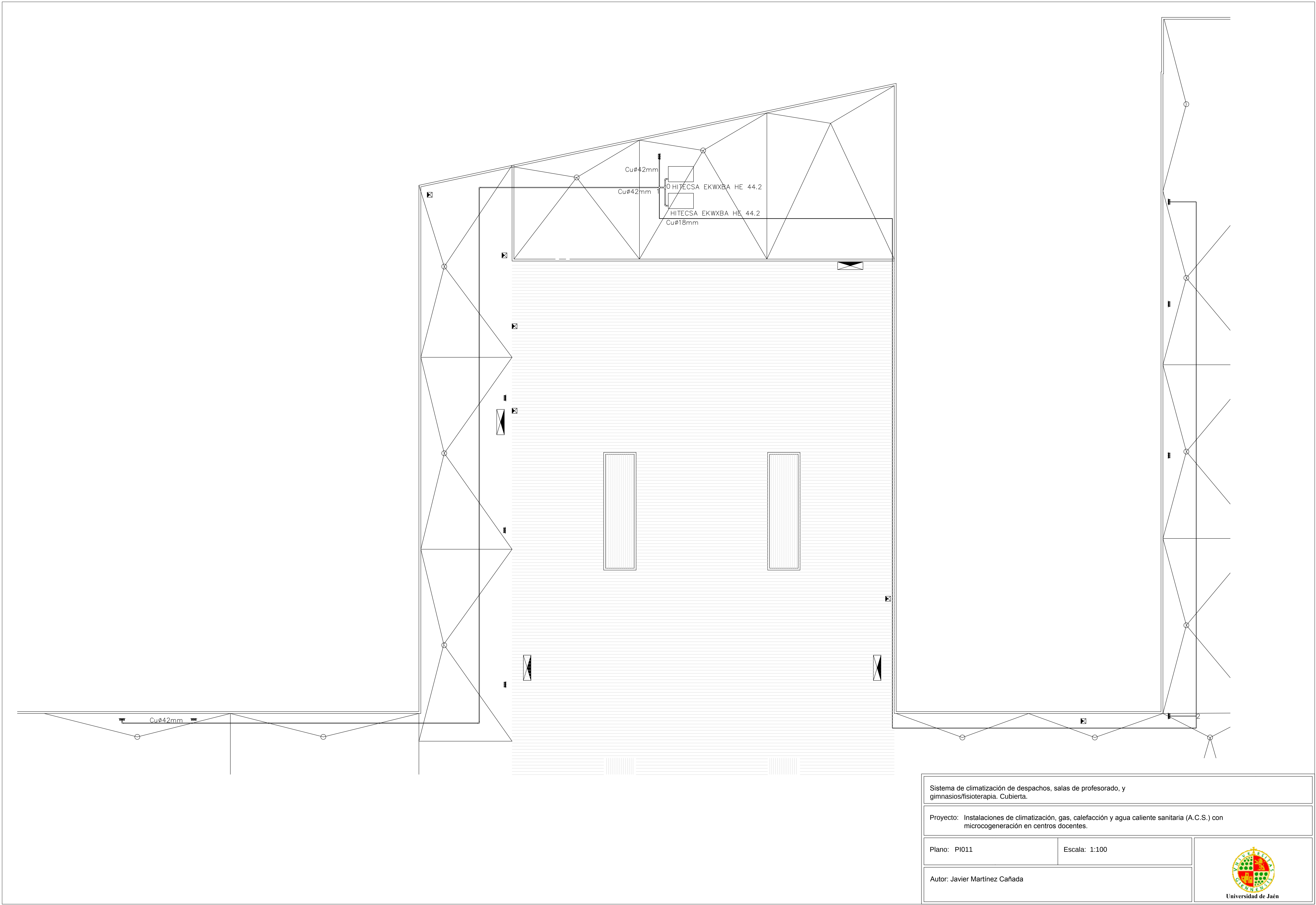
Escala: 1:100

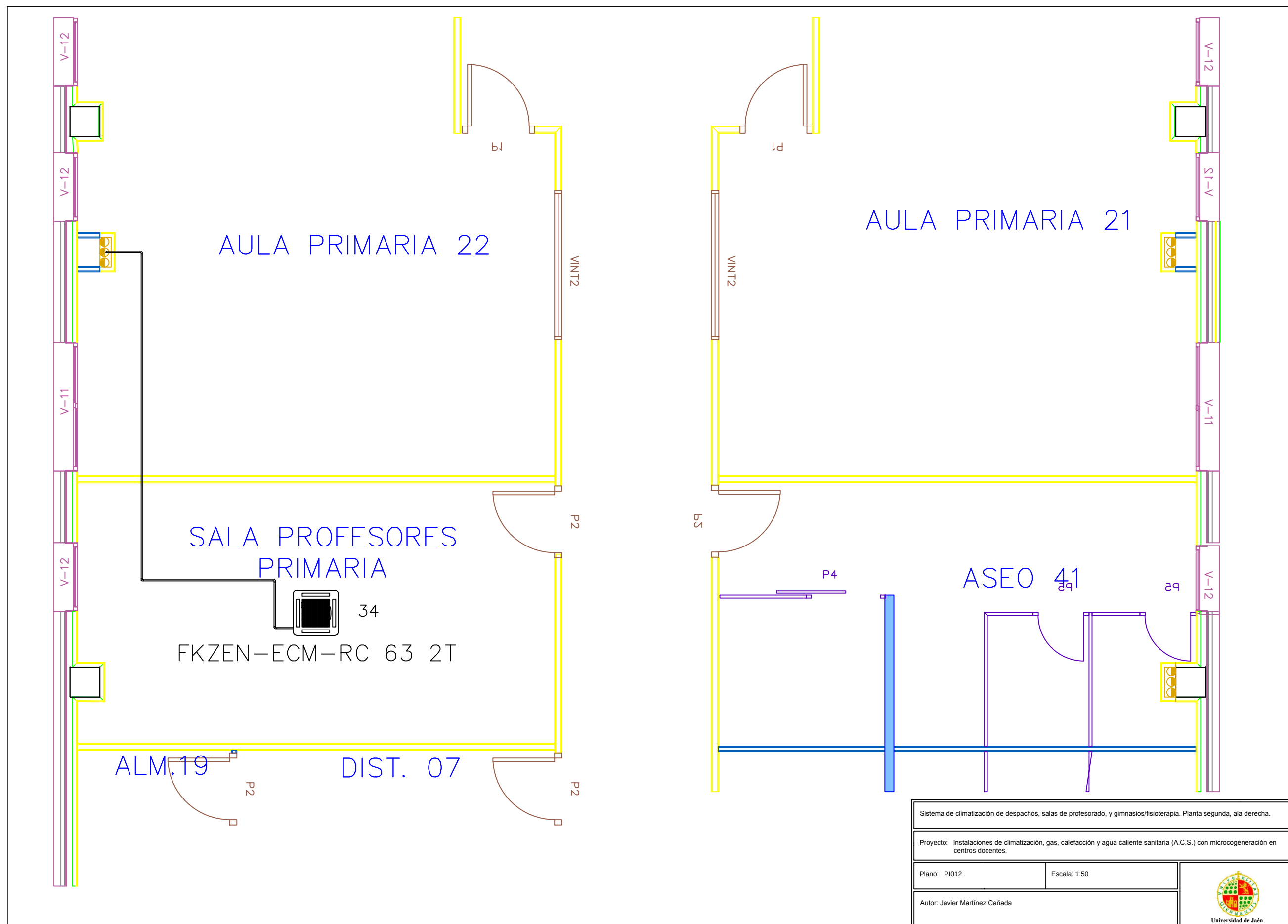
Autor: Javier Martínez Cañada



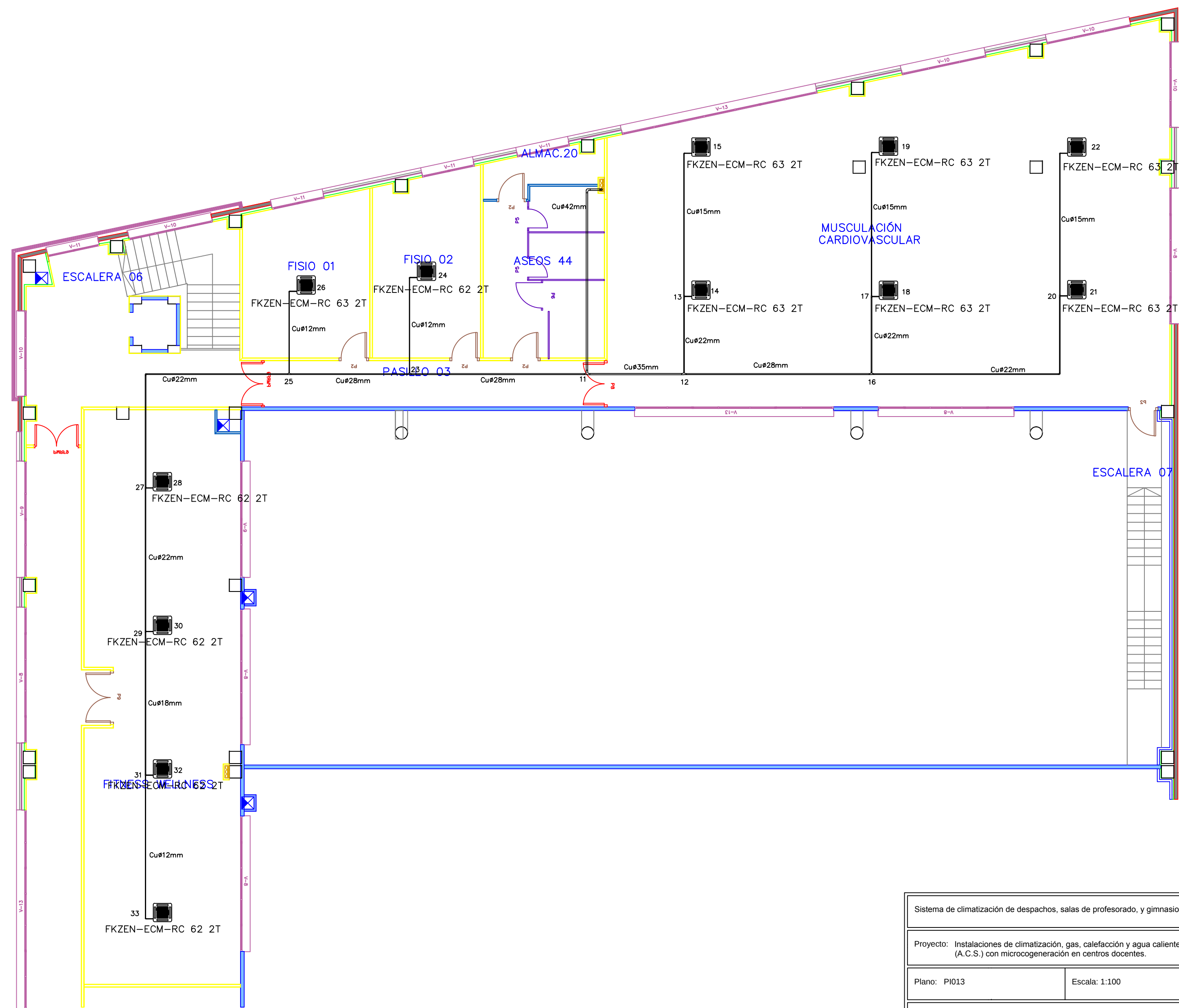
Universidad de Jaén

3.3. Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado y gimnasios/fisioterapia.

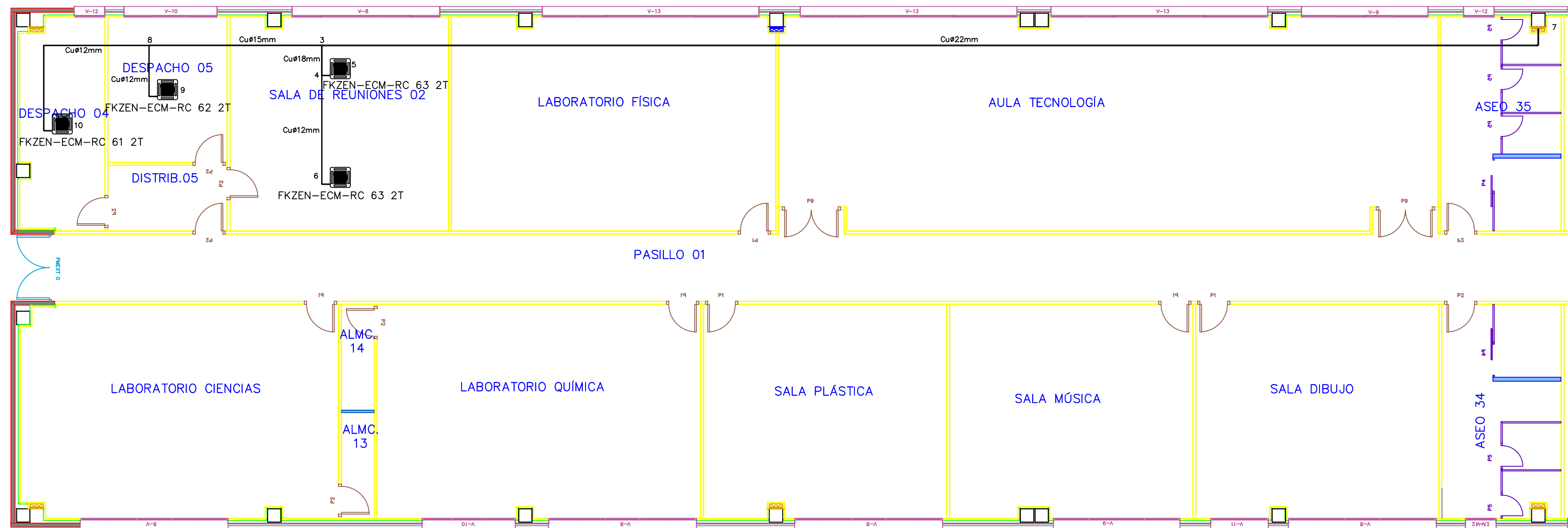




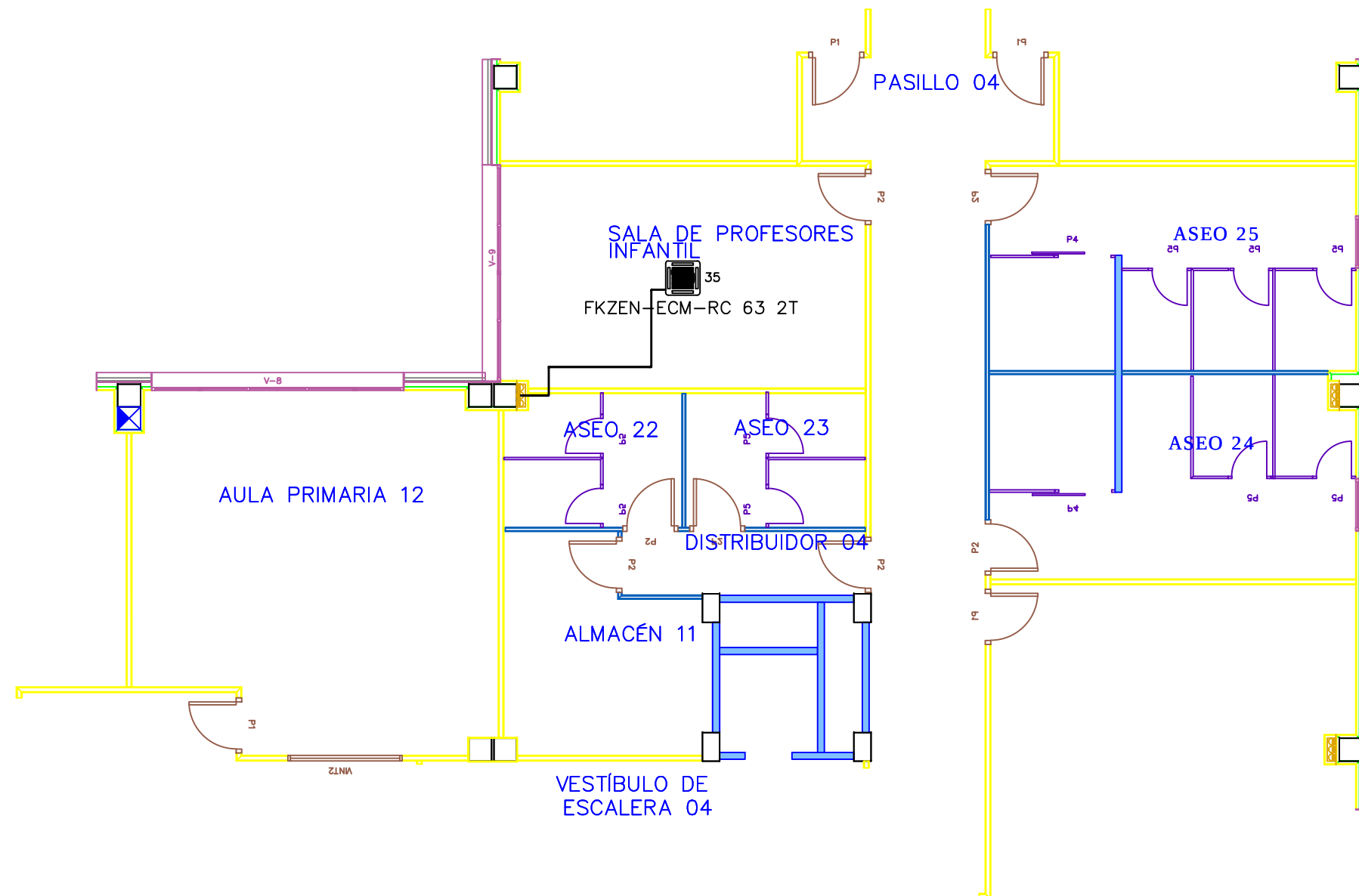
Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado, y gimnasios/fisioterapia. Planta segunda, ala derecha.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI012	Escala: 1:50	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



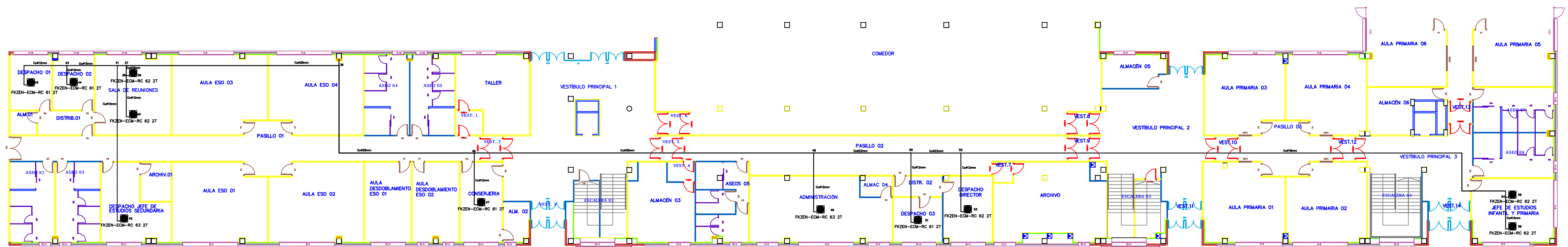
Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado, y gimnasios/fisioterapia. Planta segunda, central.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI013	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado, y gimnasios/fisioterapia. Planta segunda, ala izquierda.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI014	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

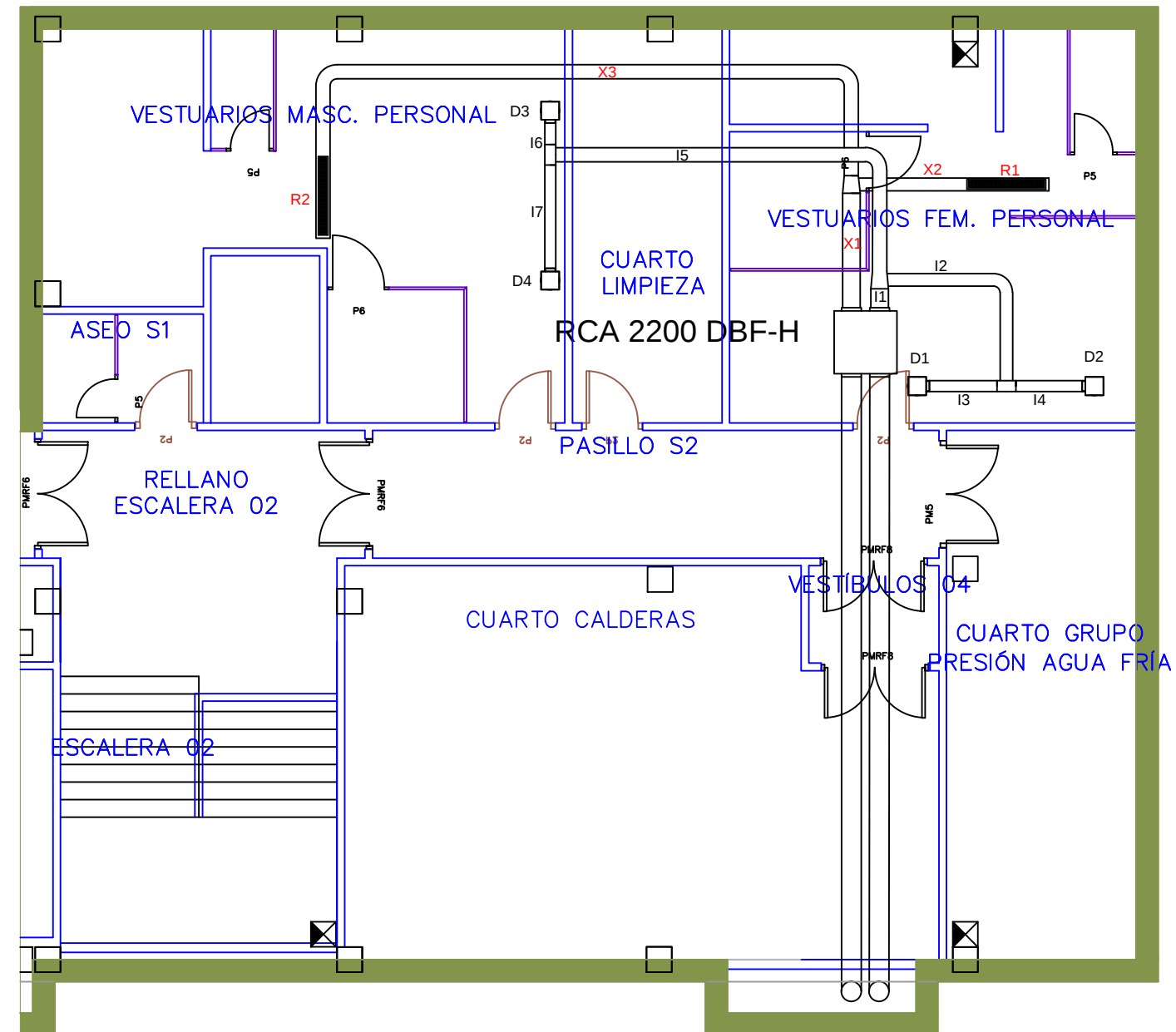


Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado, y gimnasios/fisioterapia. Planta primera, ala derecha.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI015	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

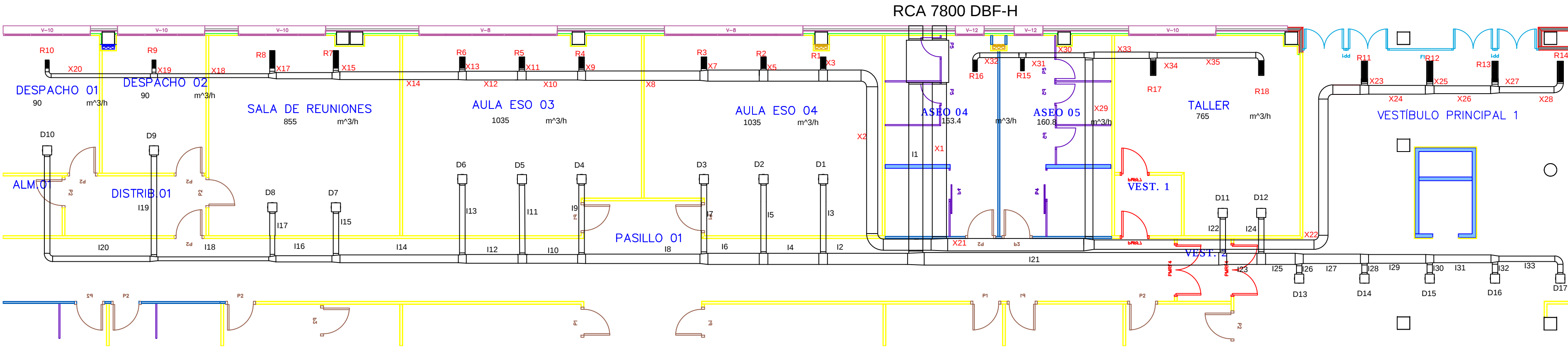


Sistema de climatización de despachos, salas de profesorado, y gimnasios/fisioterapia. Planta baja.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI016	Escala: 1:200	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

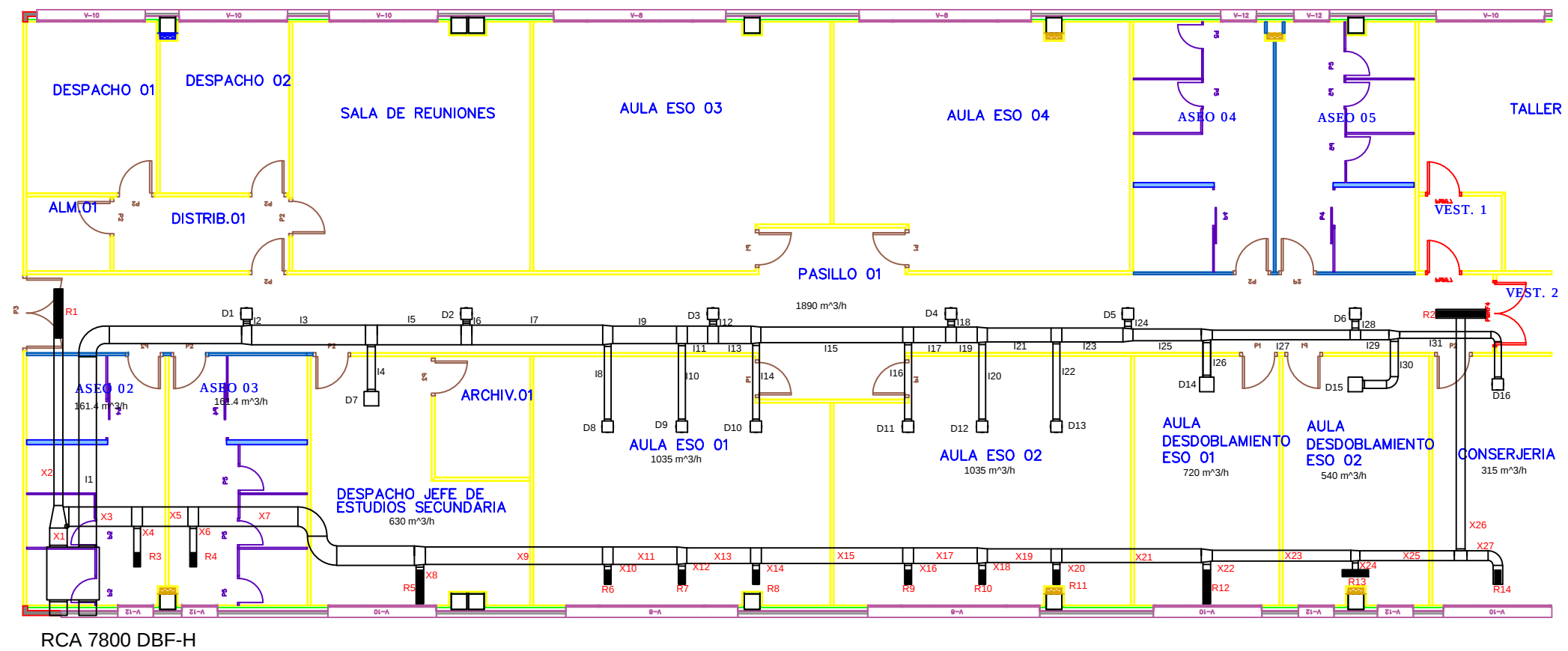
3.4. Sistema de renovación del aire.



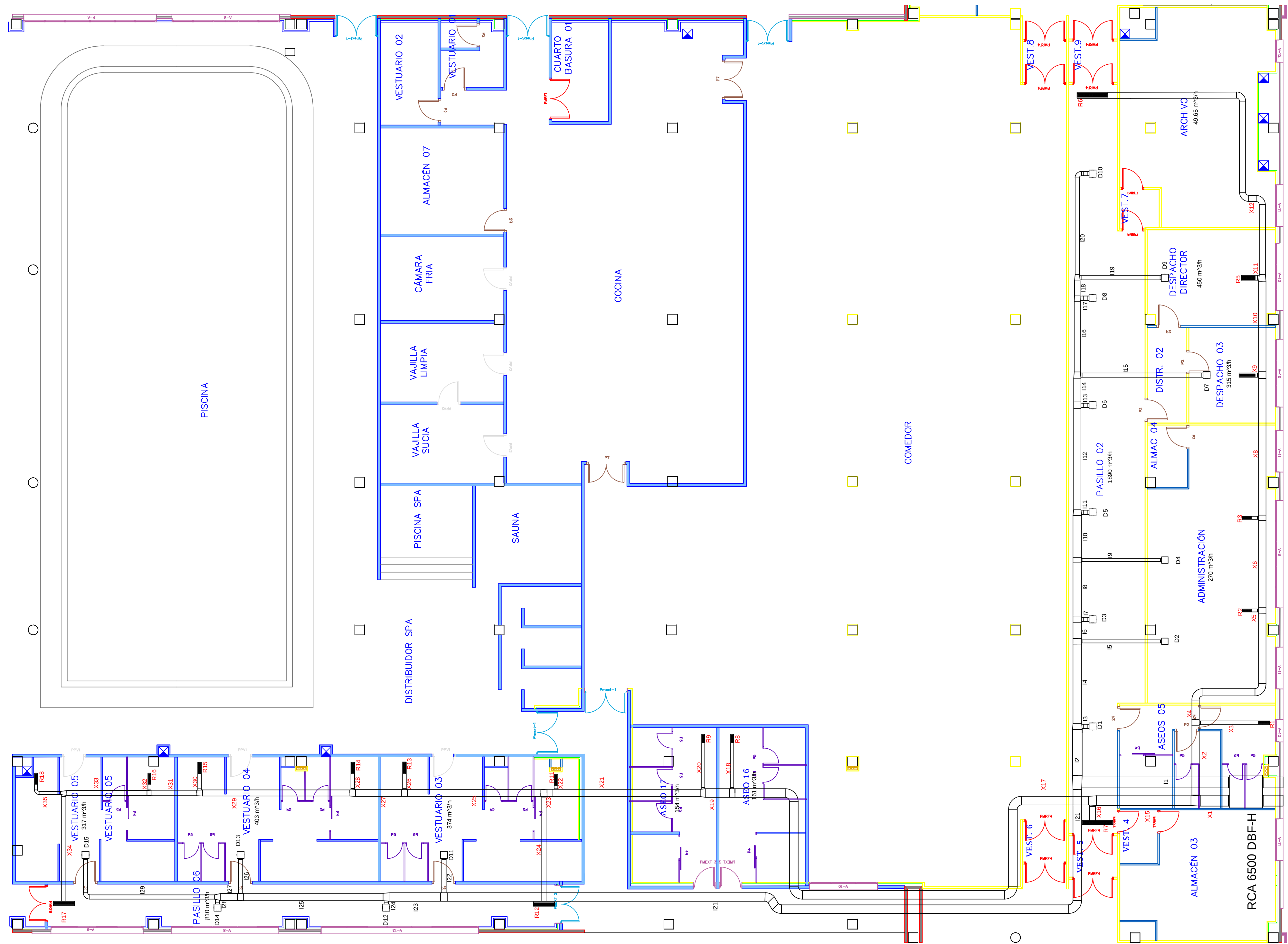
Sistema de renovación del aire. Planta sótano.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI017	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



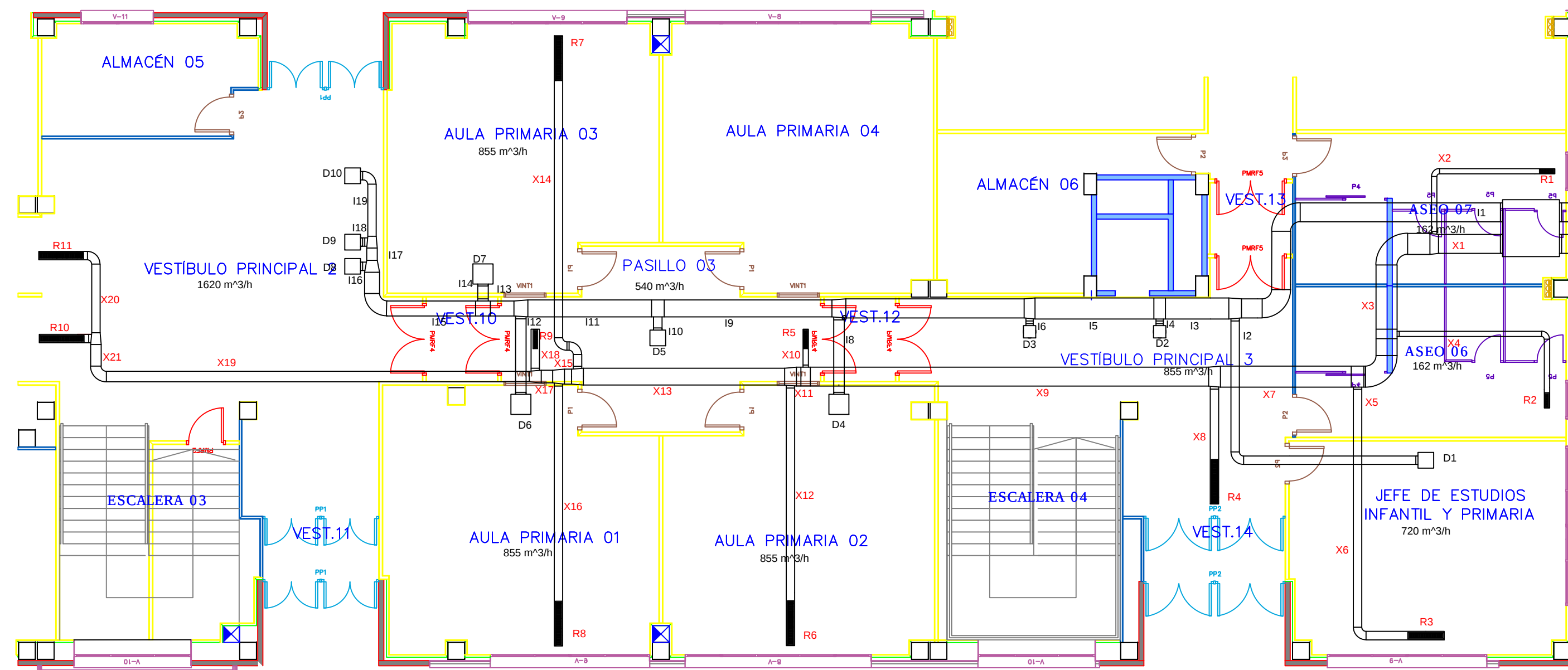
Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala izquierda 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI018	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala izquierda 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI019	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

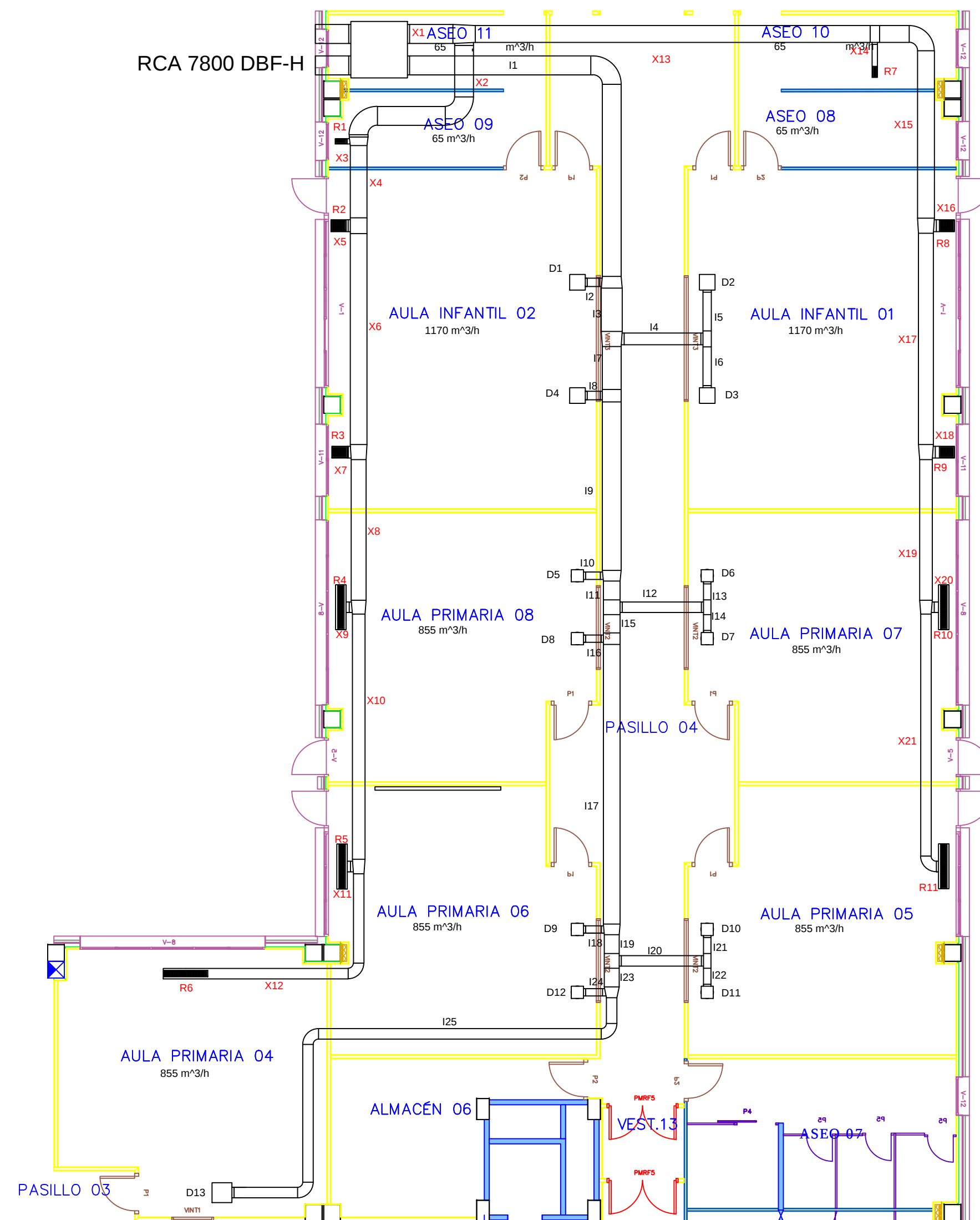


Sistema de renovación del aire. Planta baja. Parte central.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI020	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

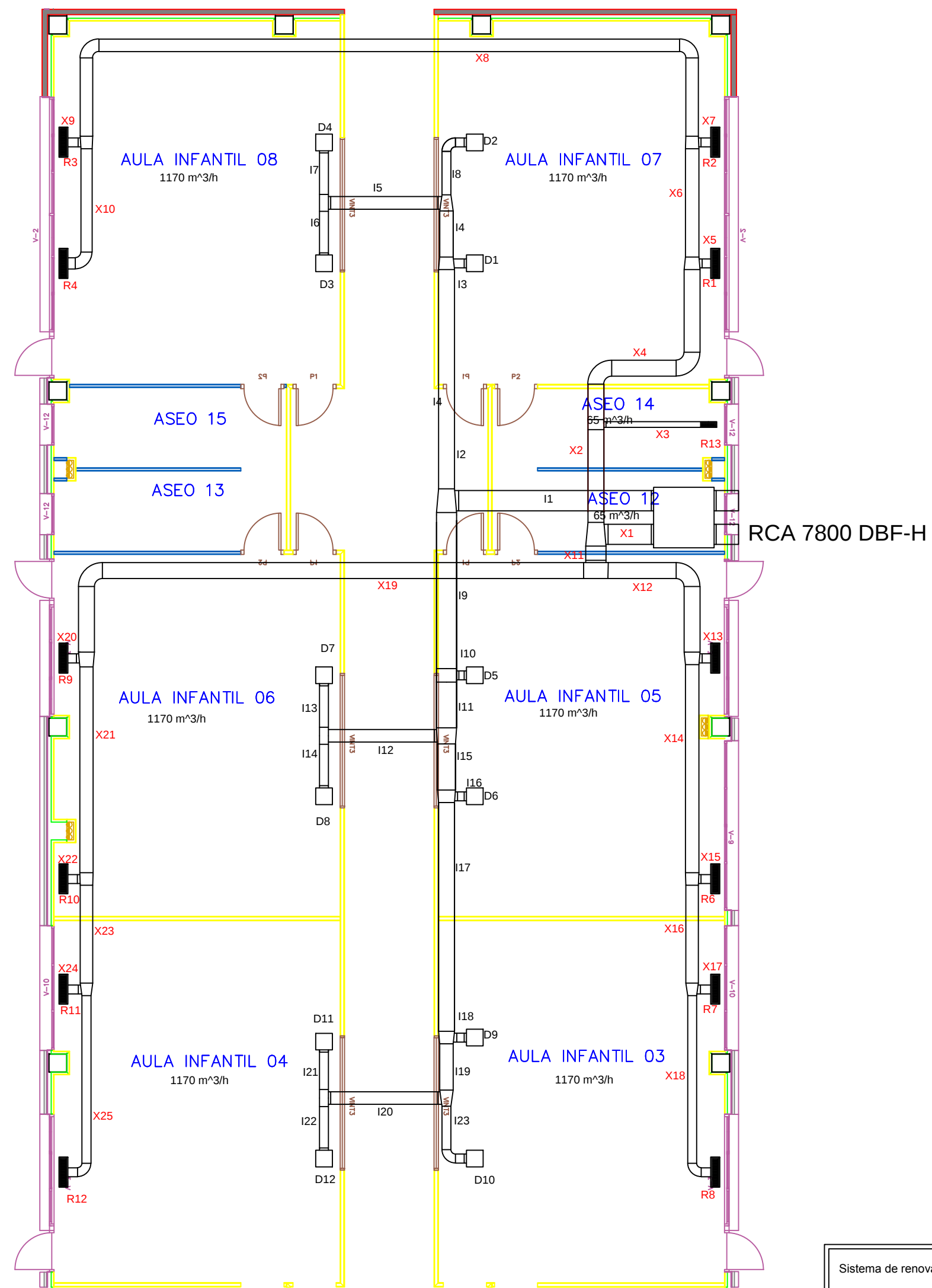


RCA 7800 DBF-H

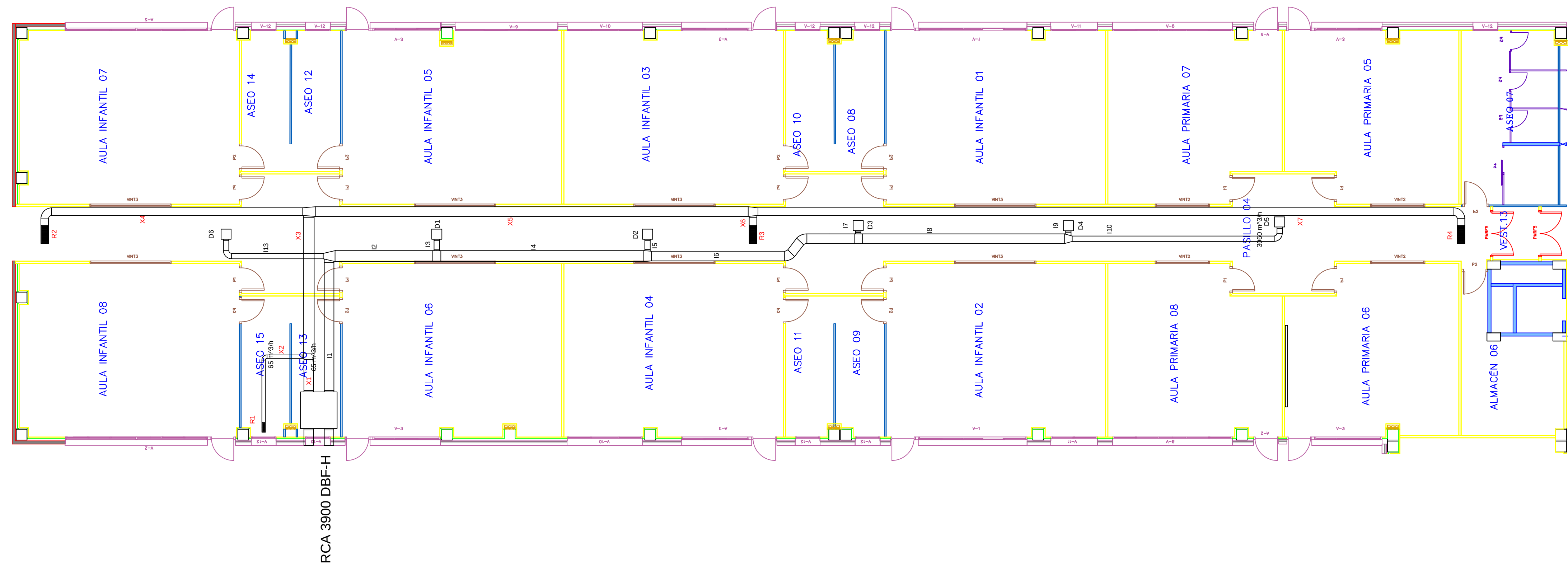
Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala derecha 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI021	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala derecha 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI022	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

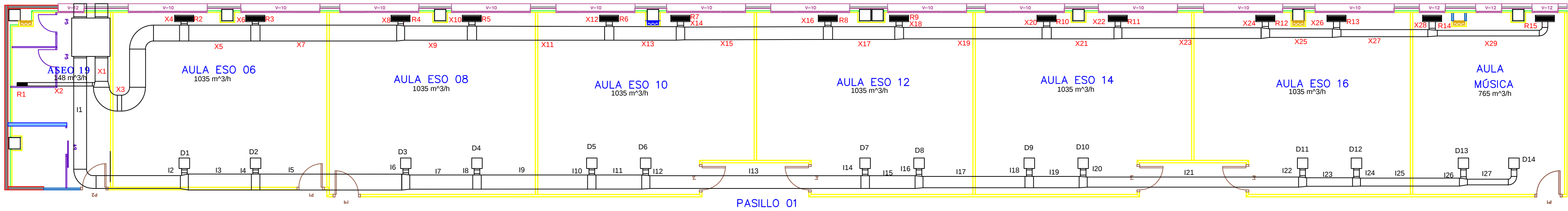


Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala derecha 3.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI023	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

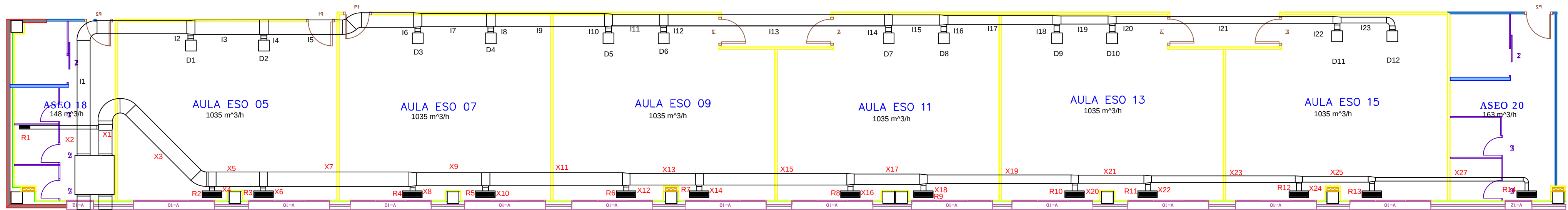


Sistema de renovación del aire. Planta baja. Ala derecha 4.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI024	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

RCA 7800 DBF-H



Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala izquierda 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI025	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

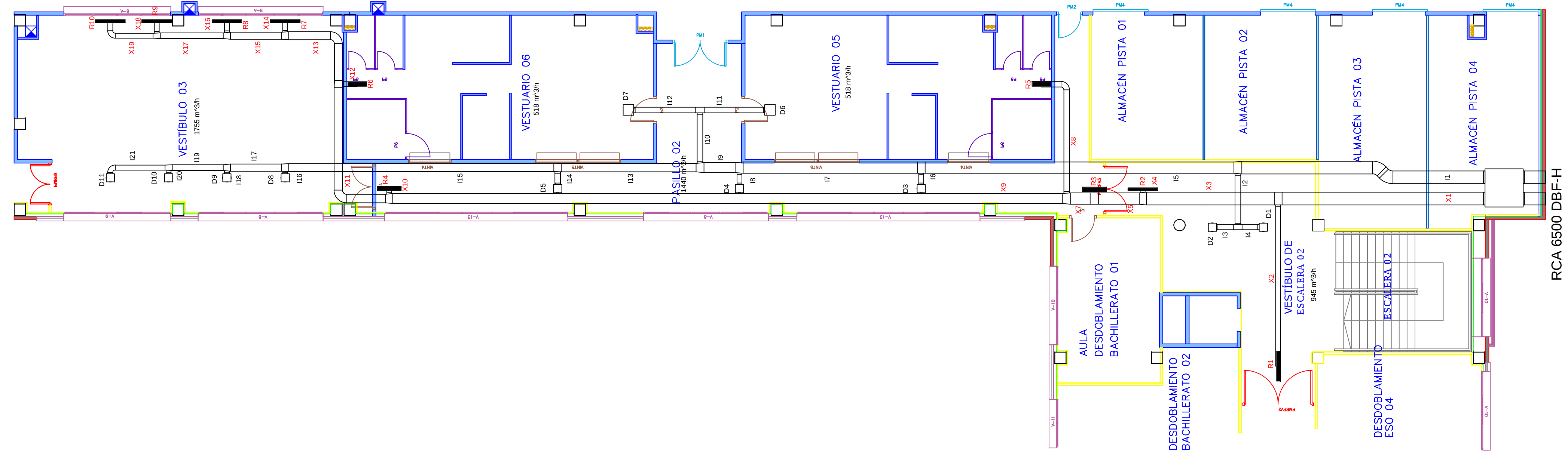


RCA 7800 DBF-H

Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala izquierda 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI026	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

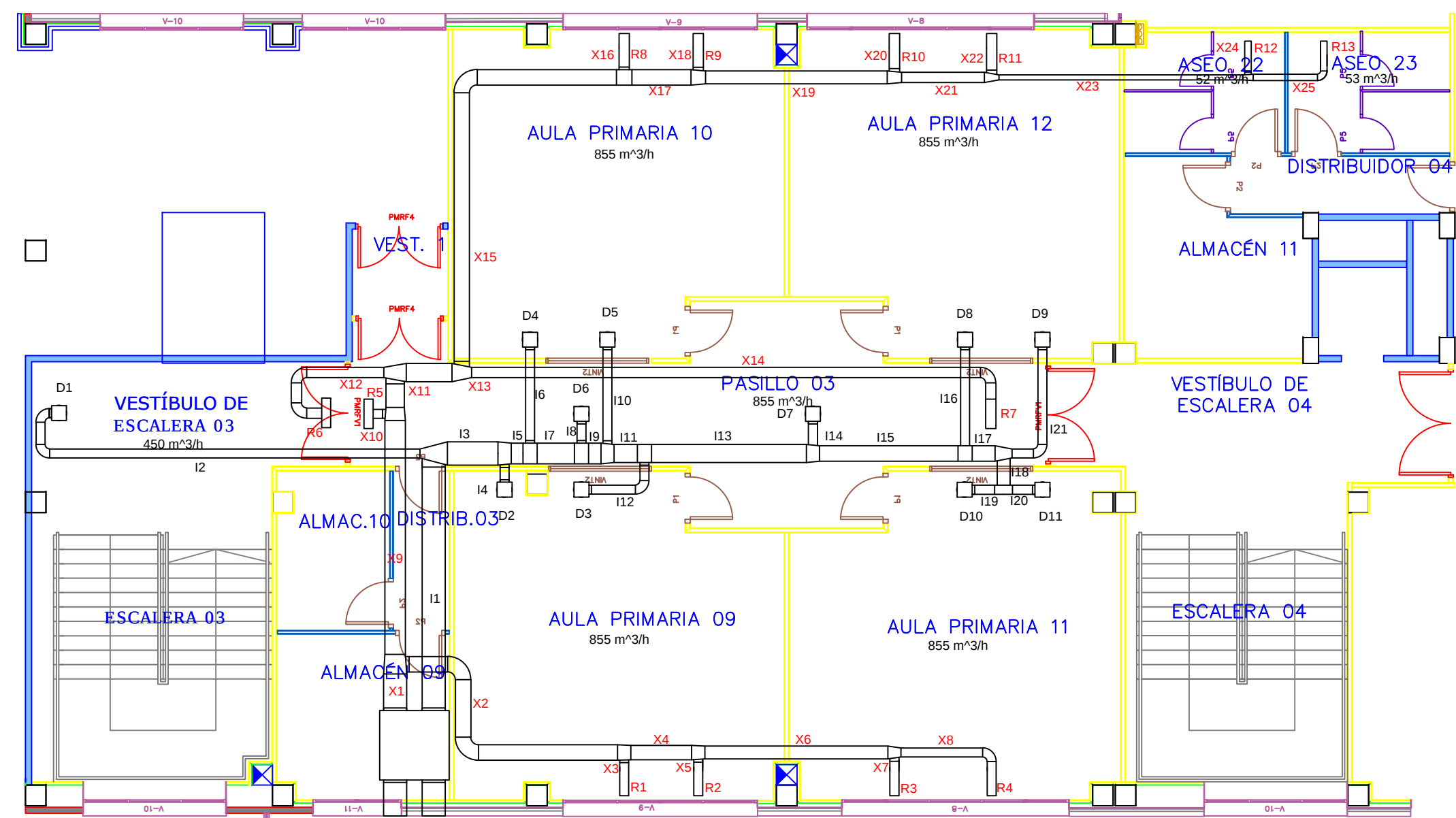


Universidad de Jaén



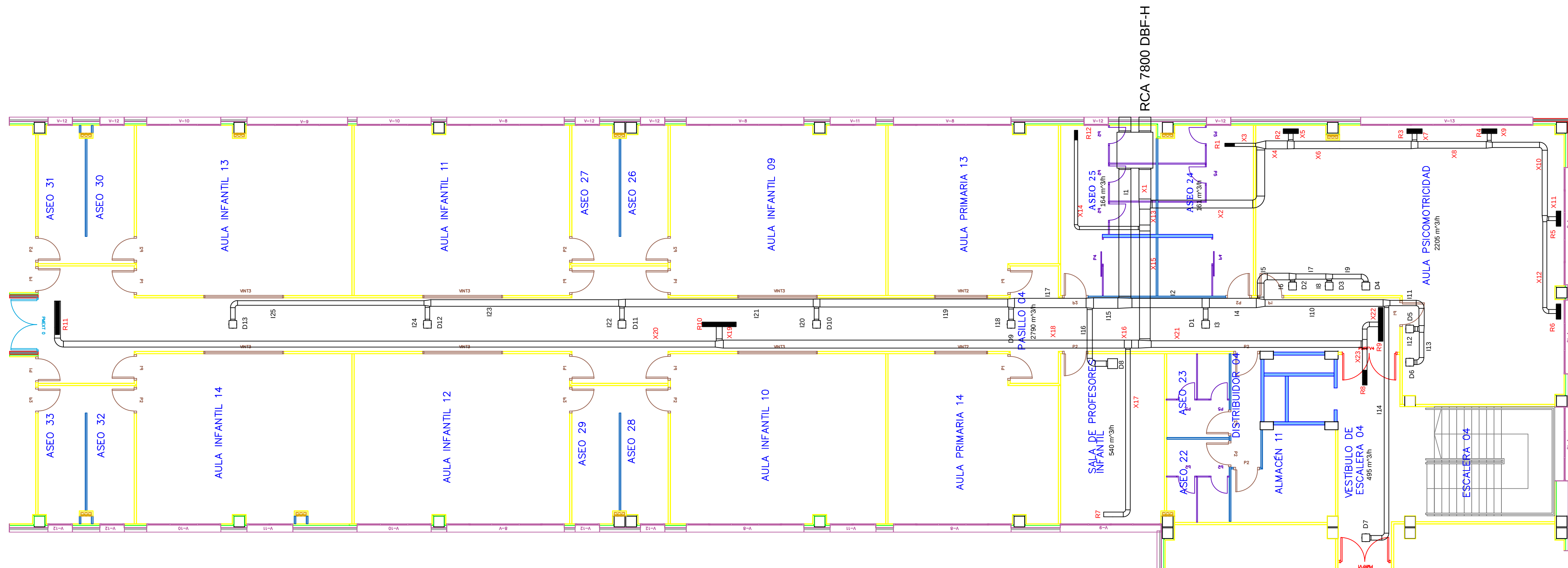
RCA 6500 DBF-H

Sistema de renovación del aire. Planta primera. Parte central.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI028	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

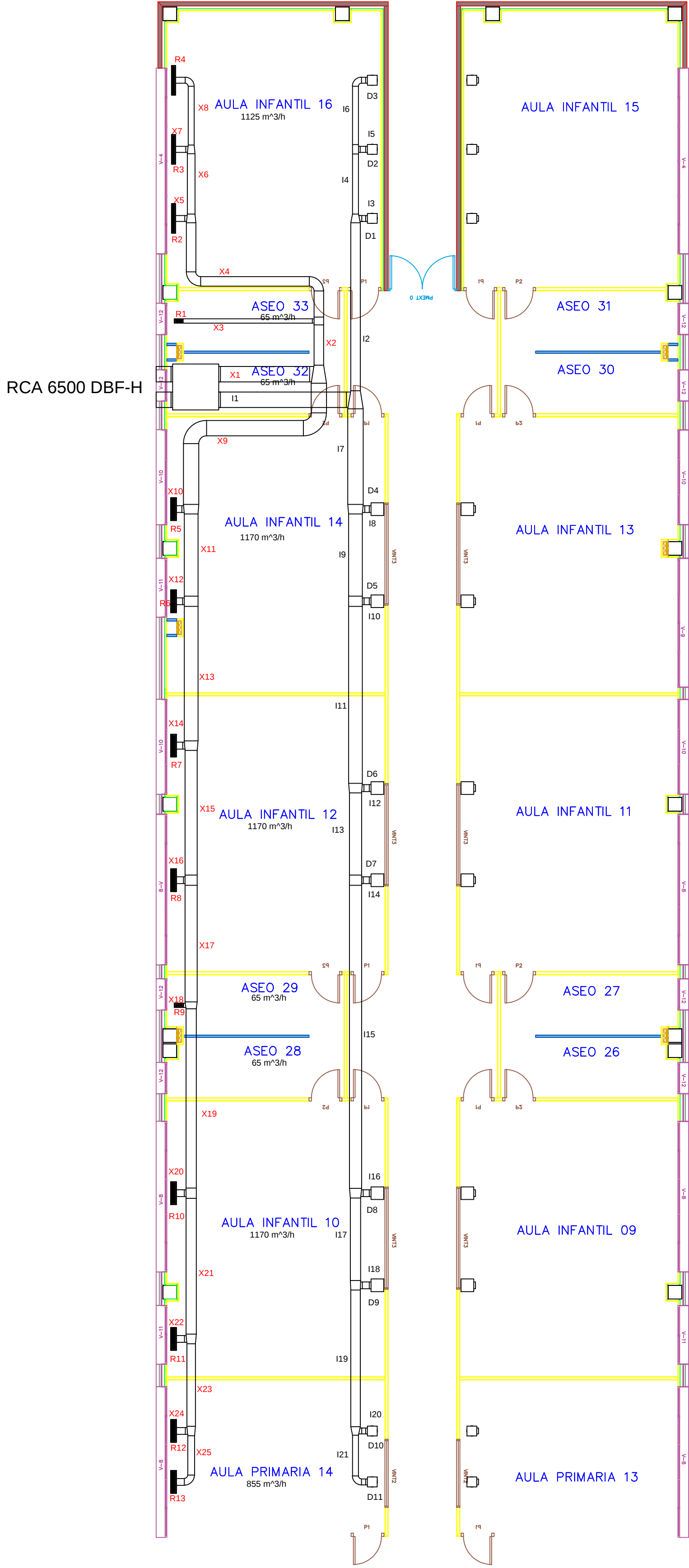


RCA 6500 DBF-H

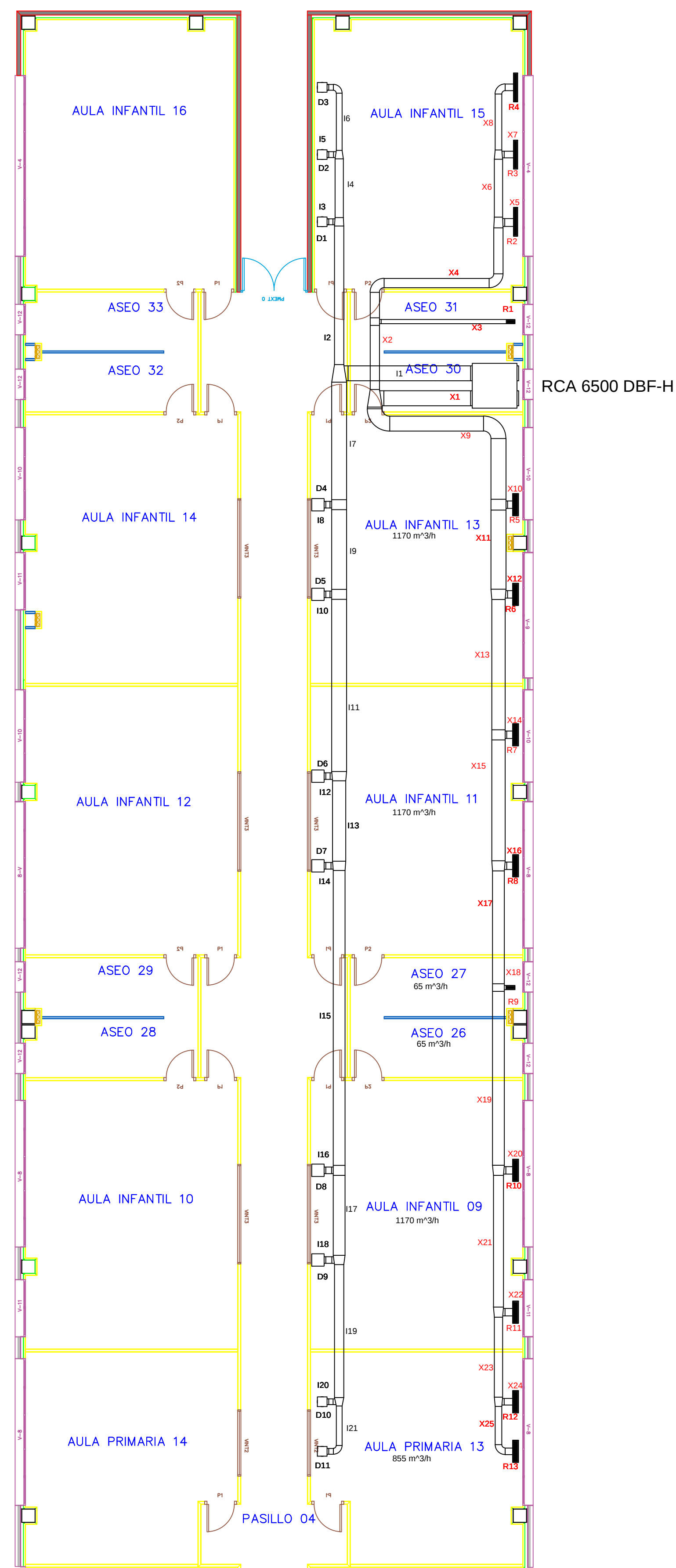
Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala derecha 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI029	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



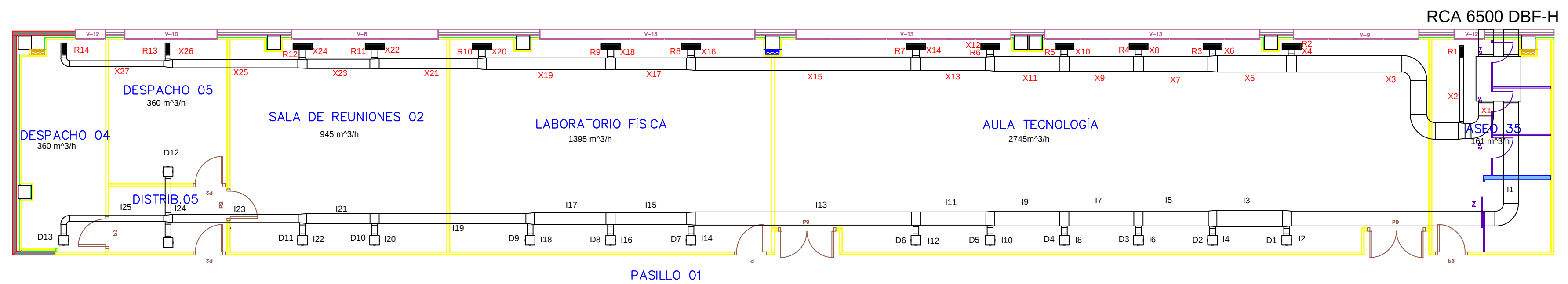
Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala derecha 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI030	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



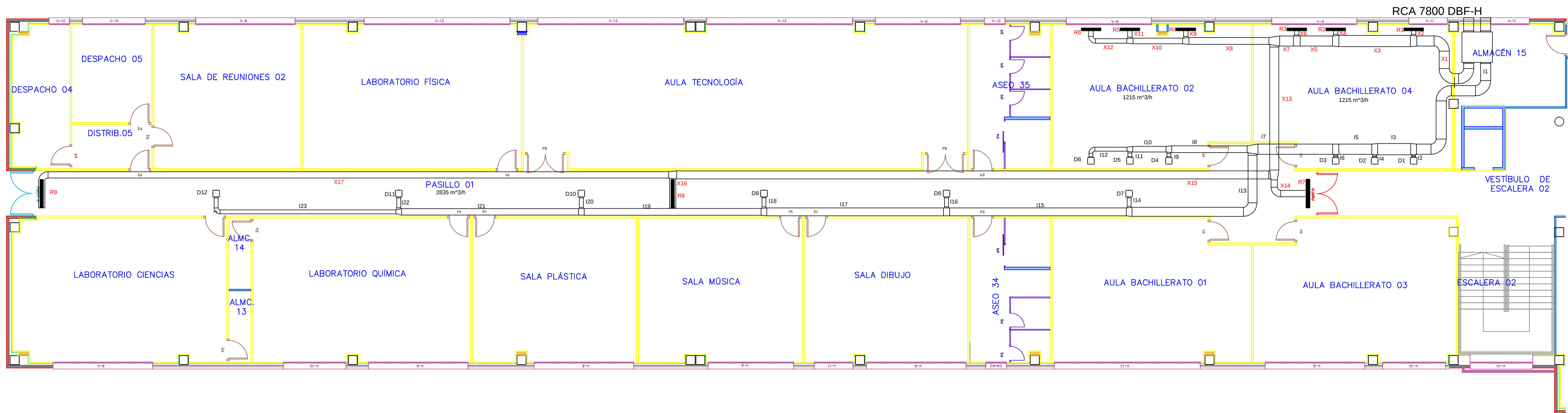
Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala derecha 3.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI031	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



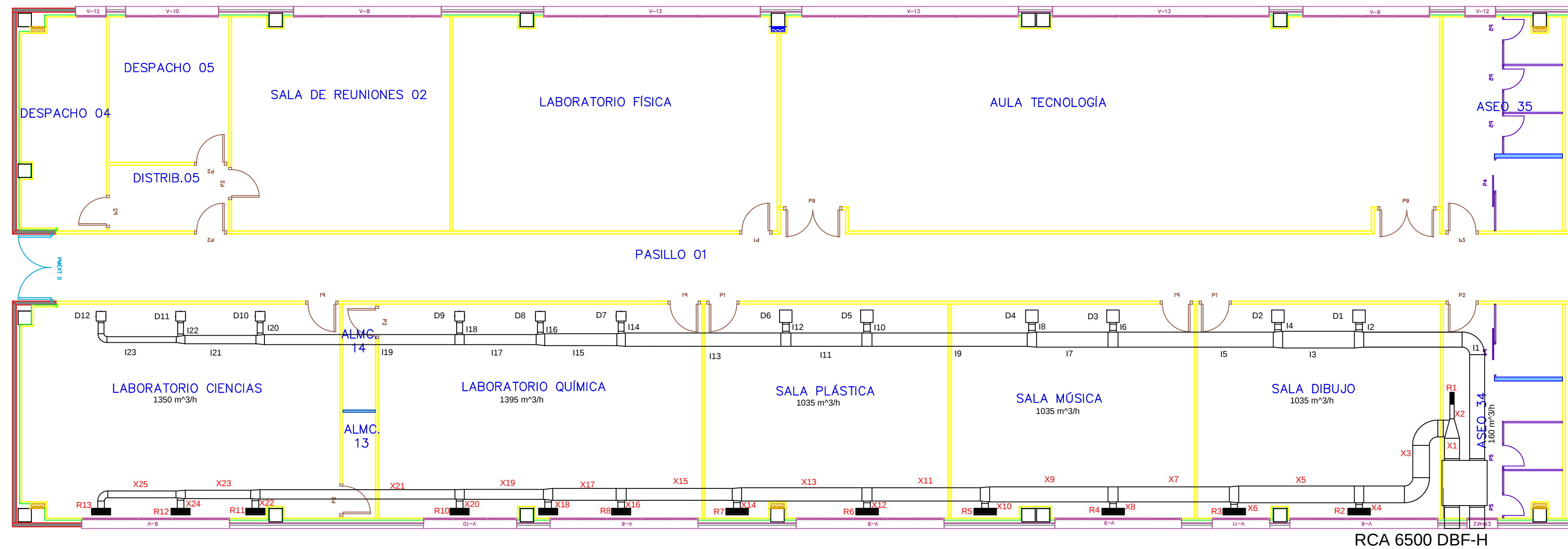
Sistema de renovación del aire. Planta primera. Ala derecha 4.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI032	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



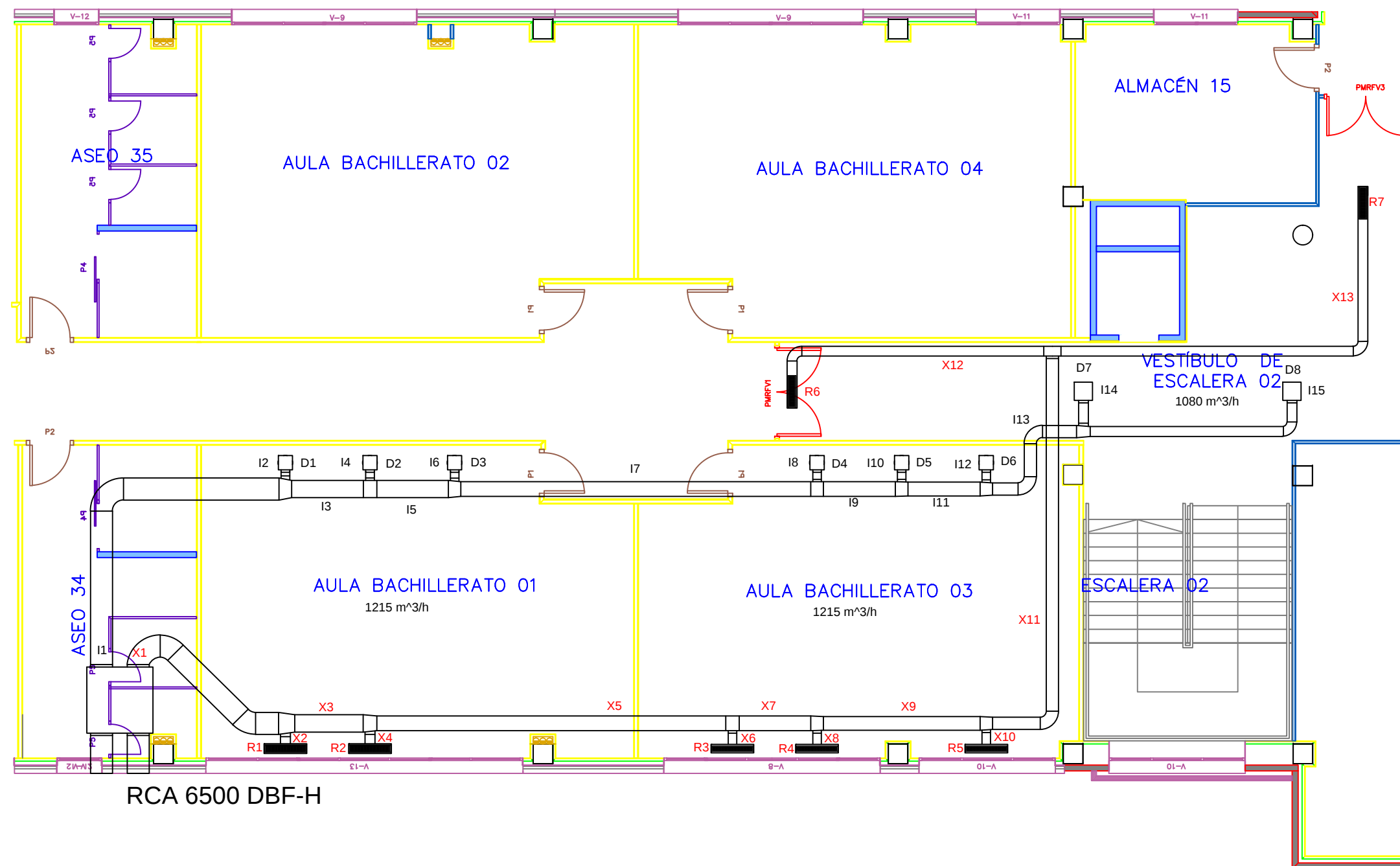
Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala izquierda 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI033	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



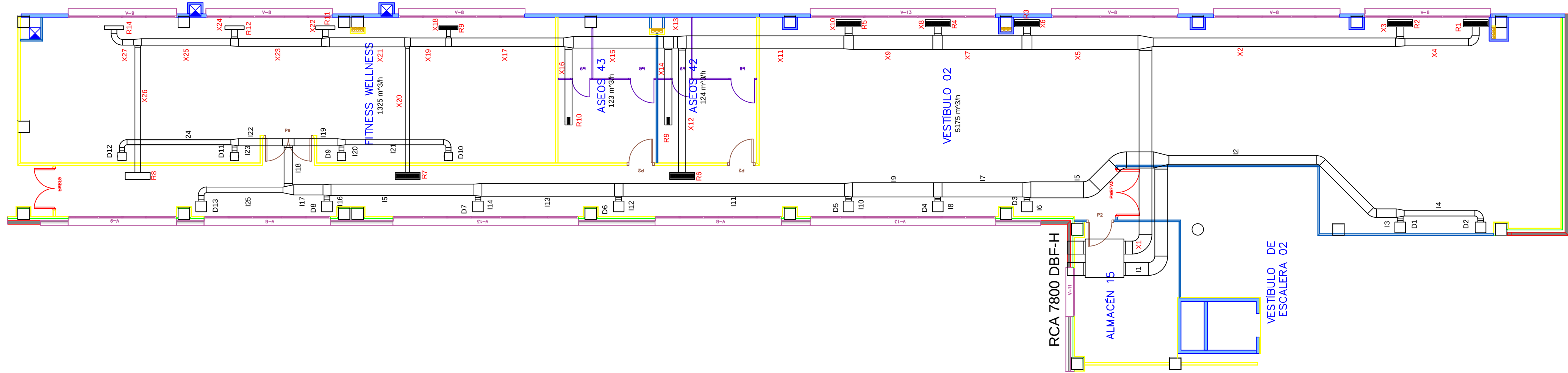
Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala izquierda 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI034	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



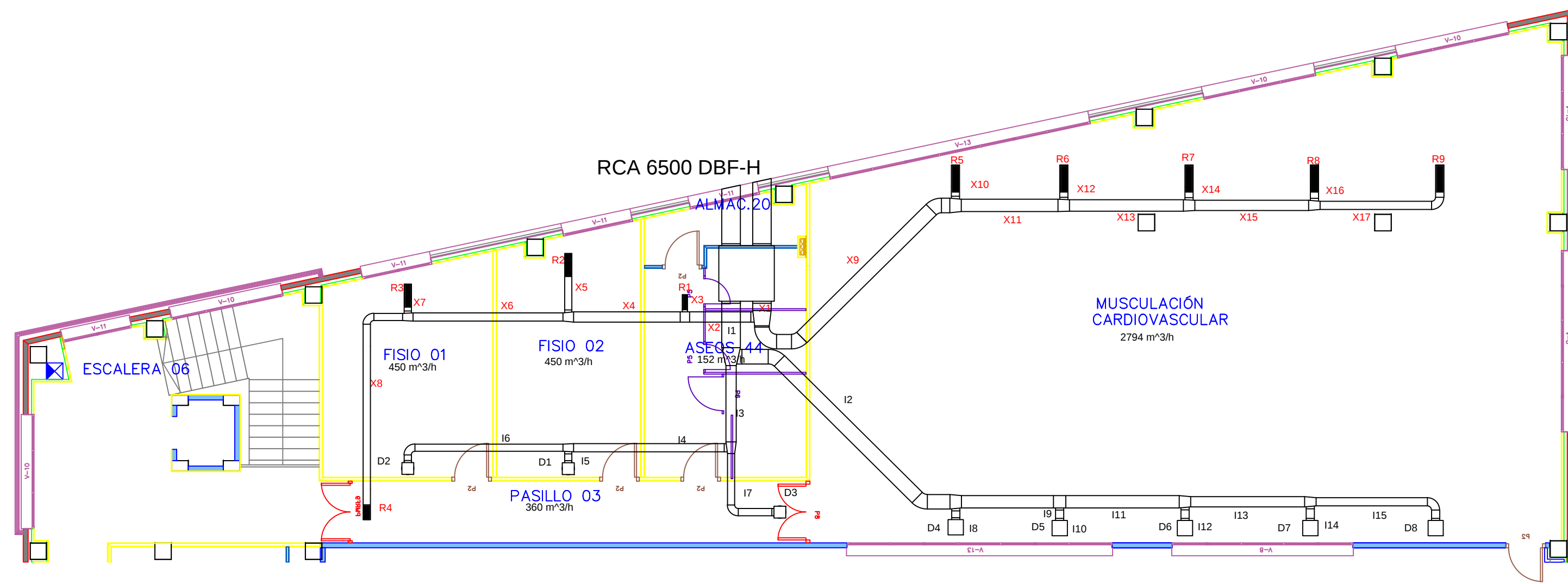
Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala izquierda 3.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI035	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



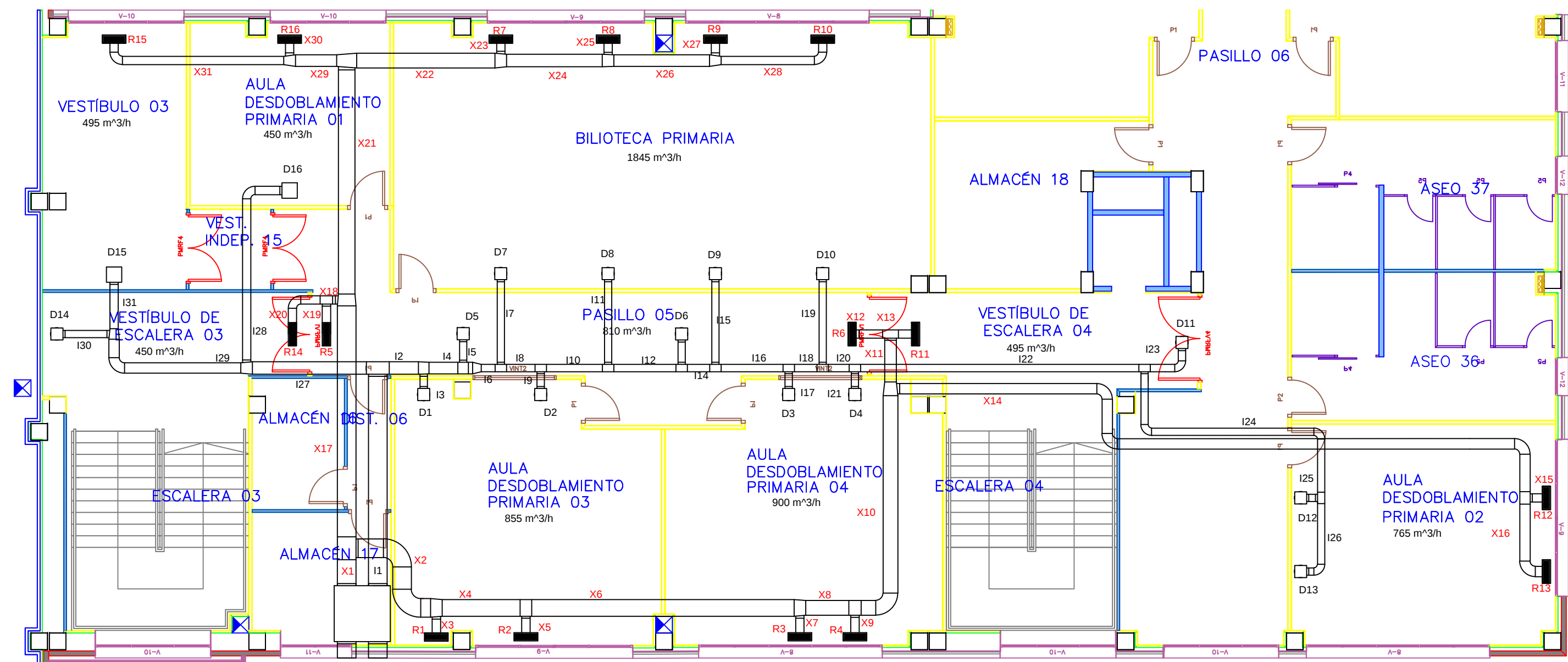
Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala izquierda 4.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI036	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Parte central 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI037	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

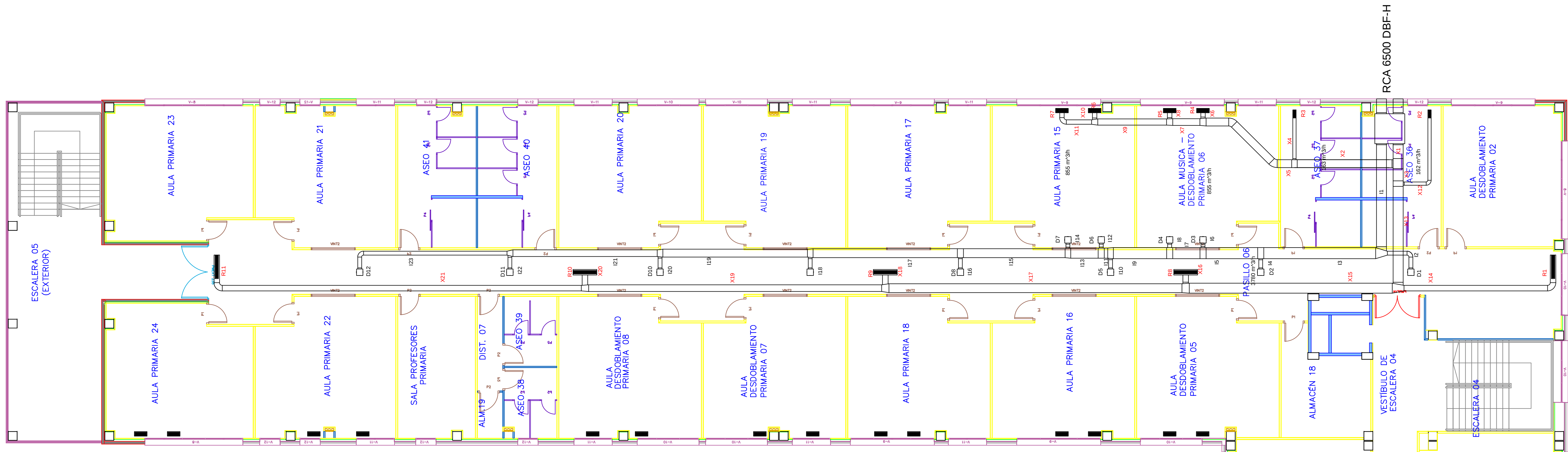


Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Parte central 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI038	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

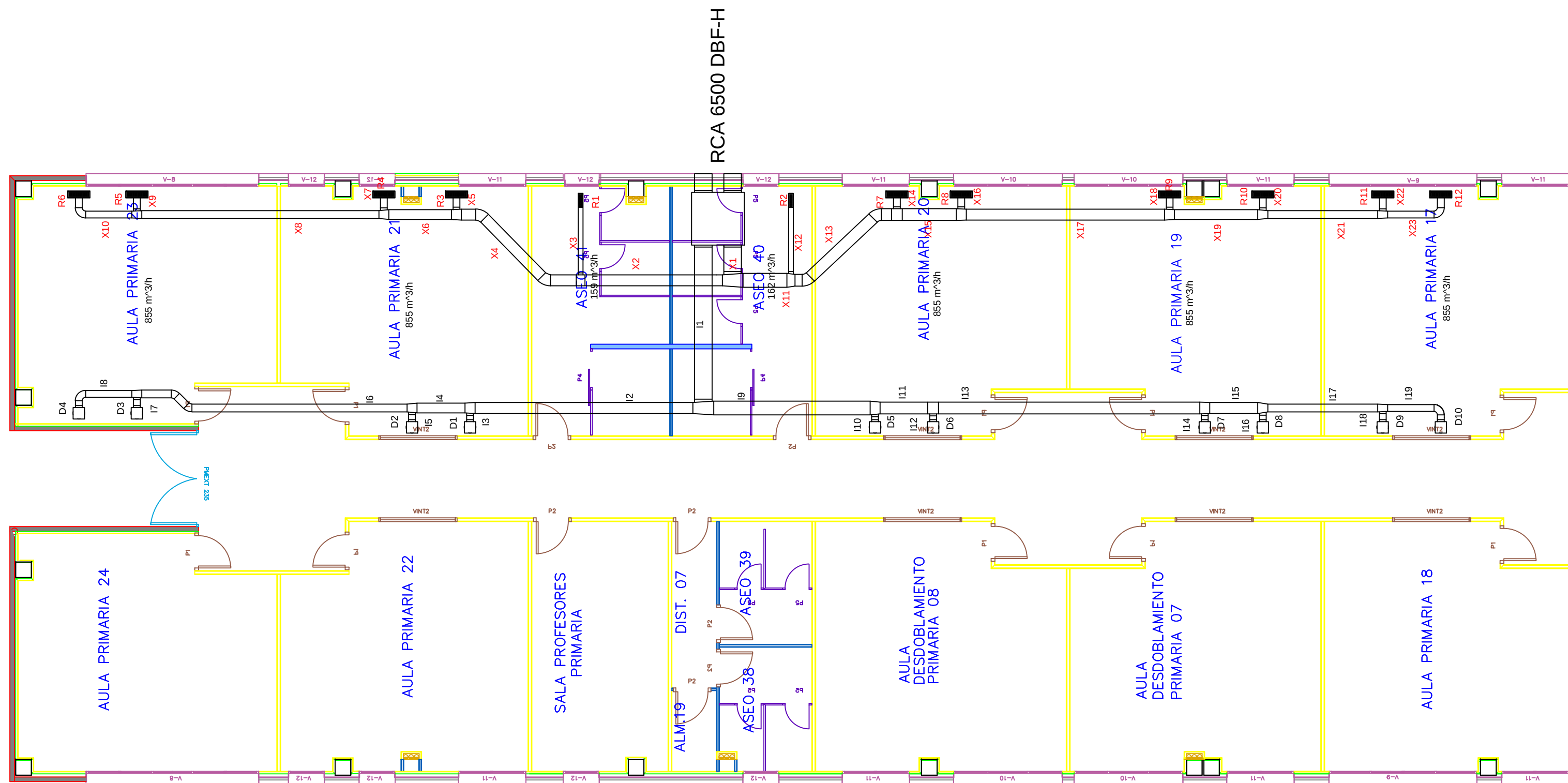


RCA 7800 DBF-H

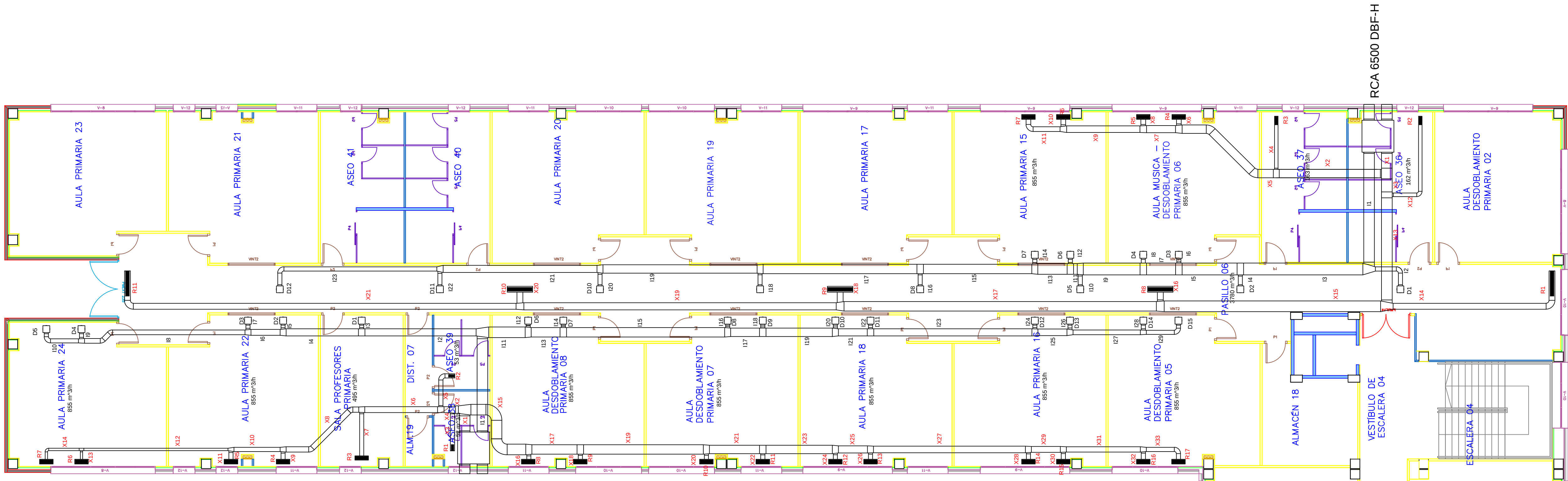
Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala derecha 1.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI039	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala derecha 2.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI040	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

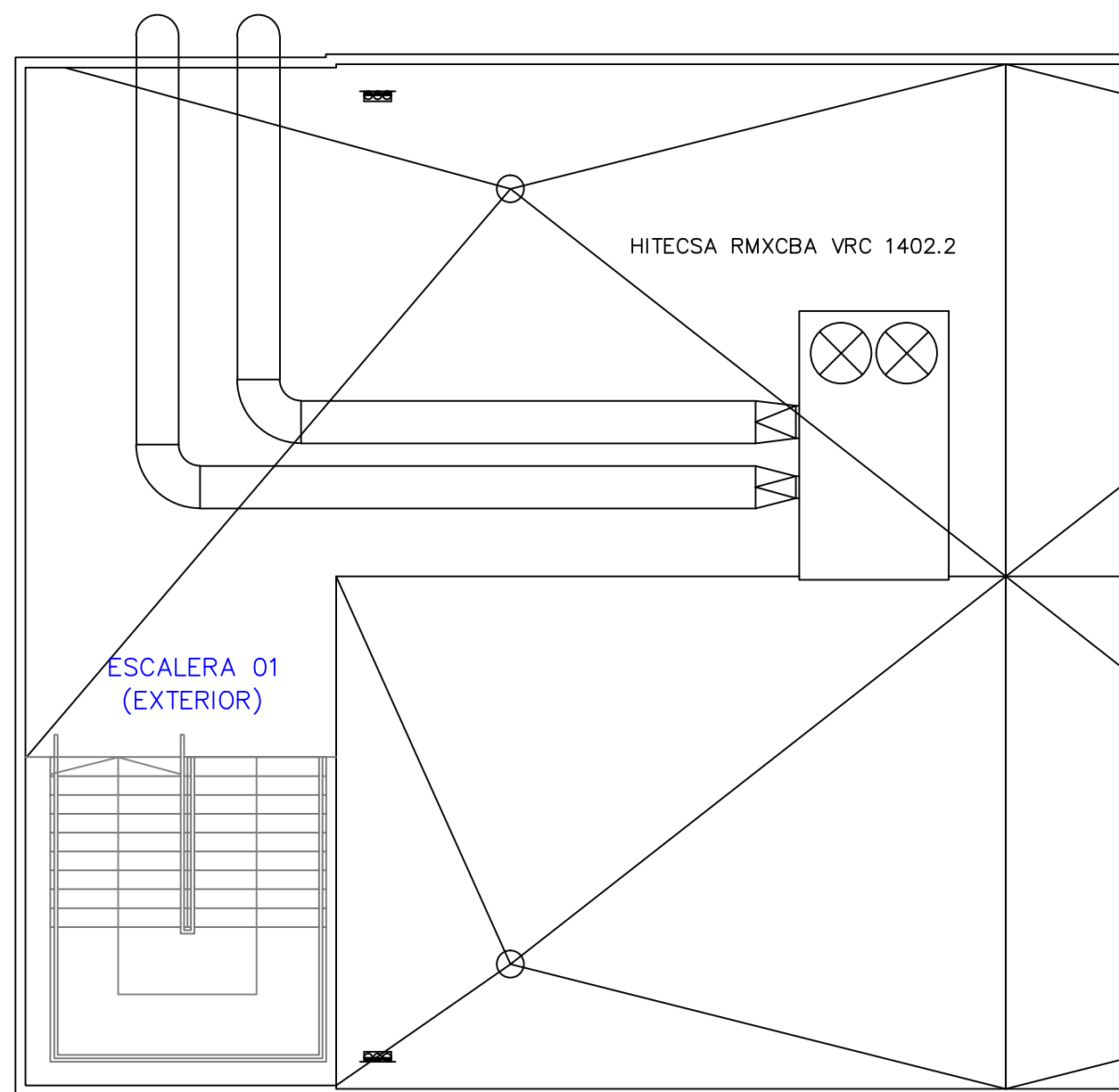


Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala derecha 3.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI041	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

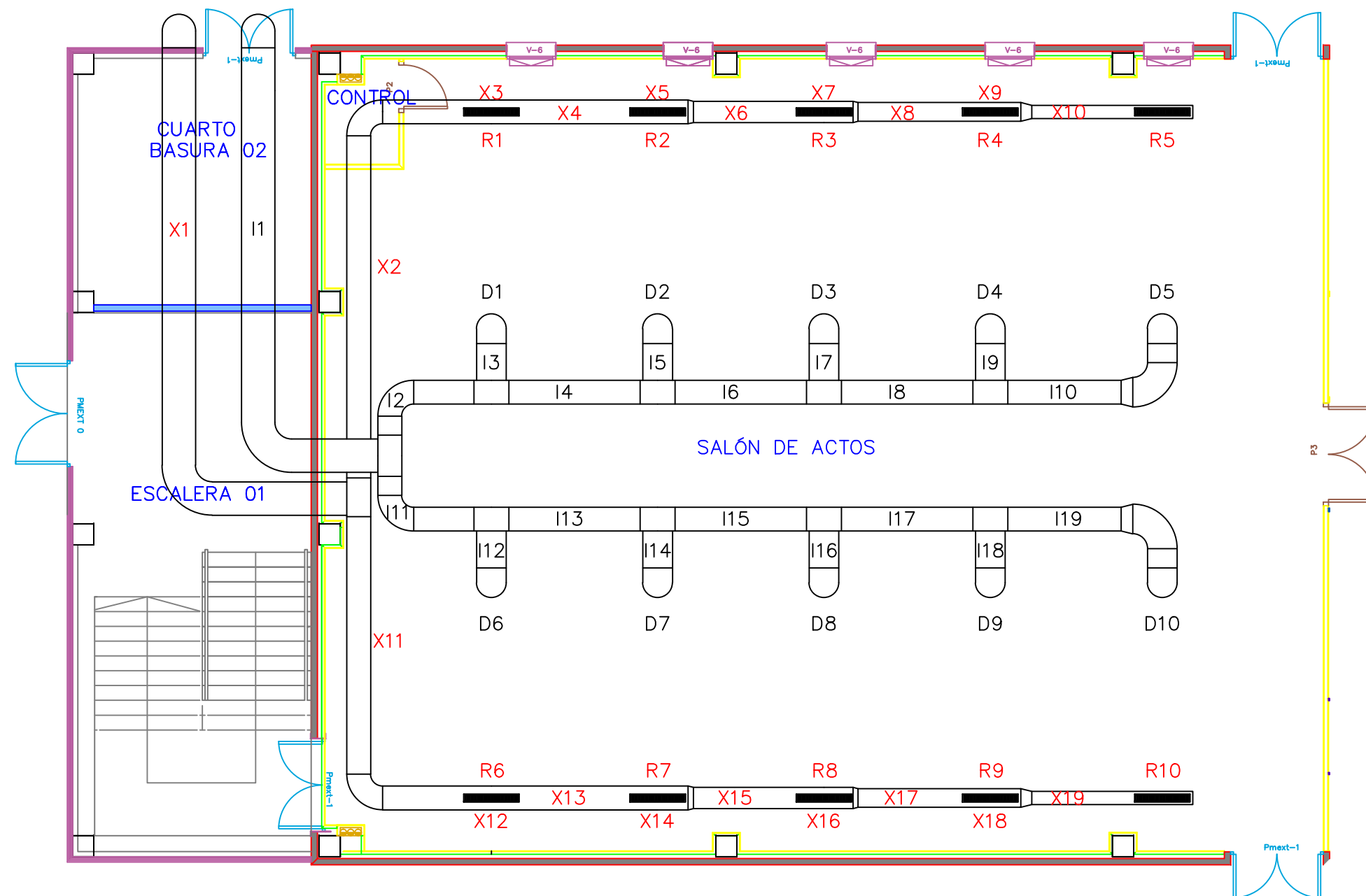


Sistema de renovación del aire. Planta segunda. Ala derecha 4.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI042	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

3.5. Sistema de climatización del salón de actos.

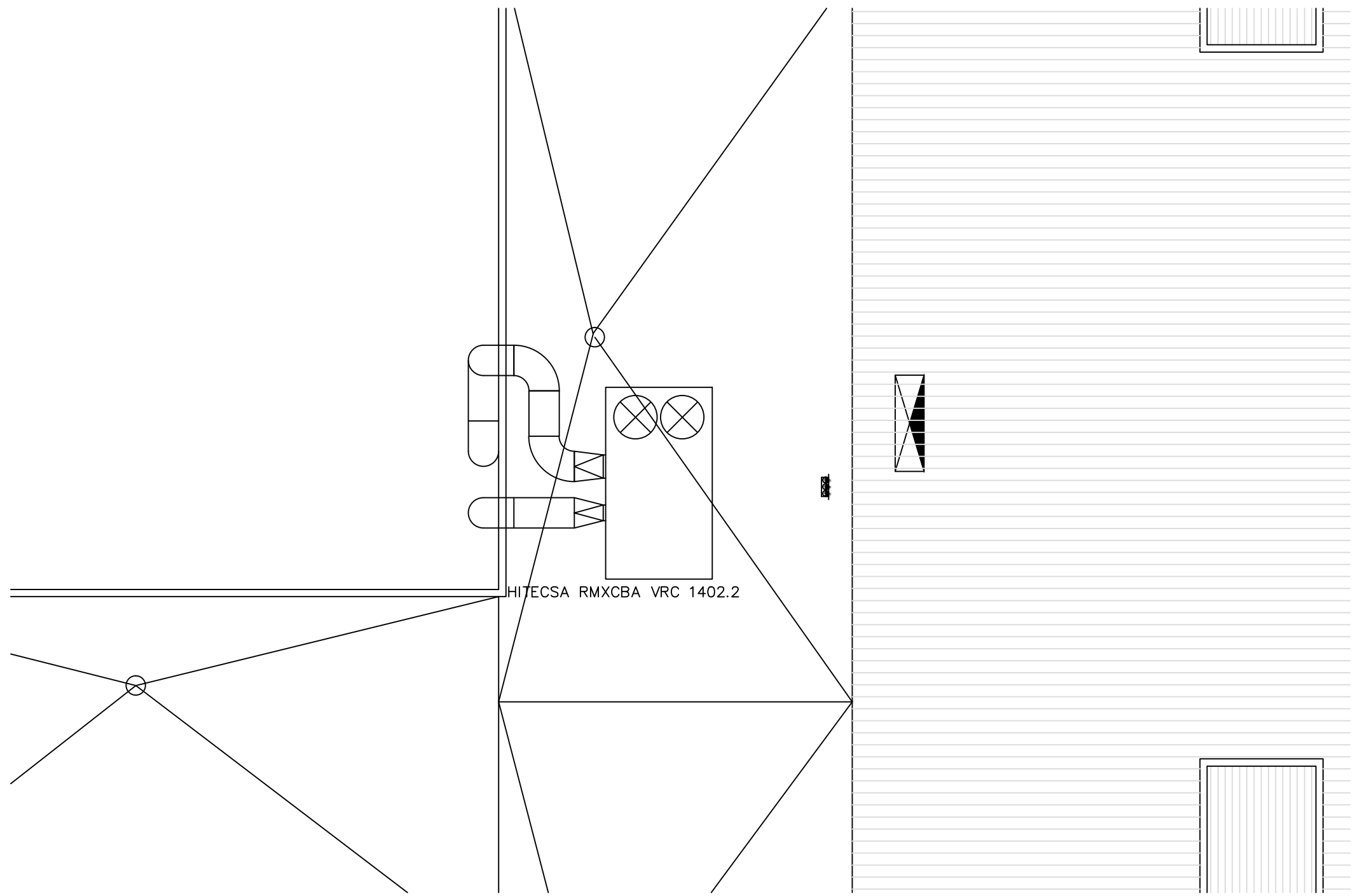


Sistema de climatización del salón de actos. Cubierta.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI043	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

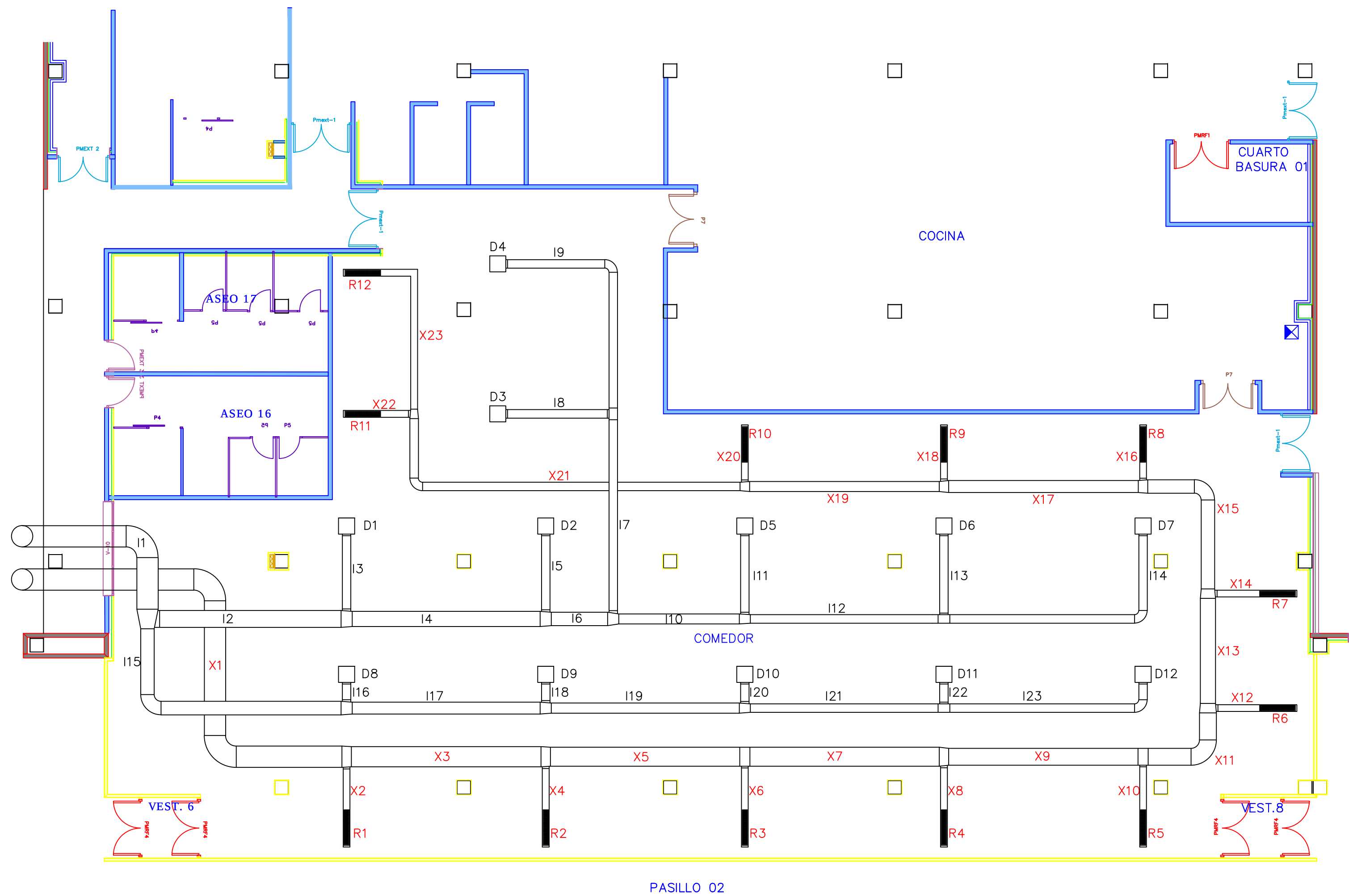


Sistema de climatización del salón de actos. Salón de actos.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI044	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

3.6. Sistema de climatización del comedor.

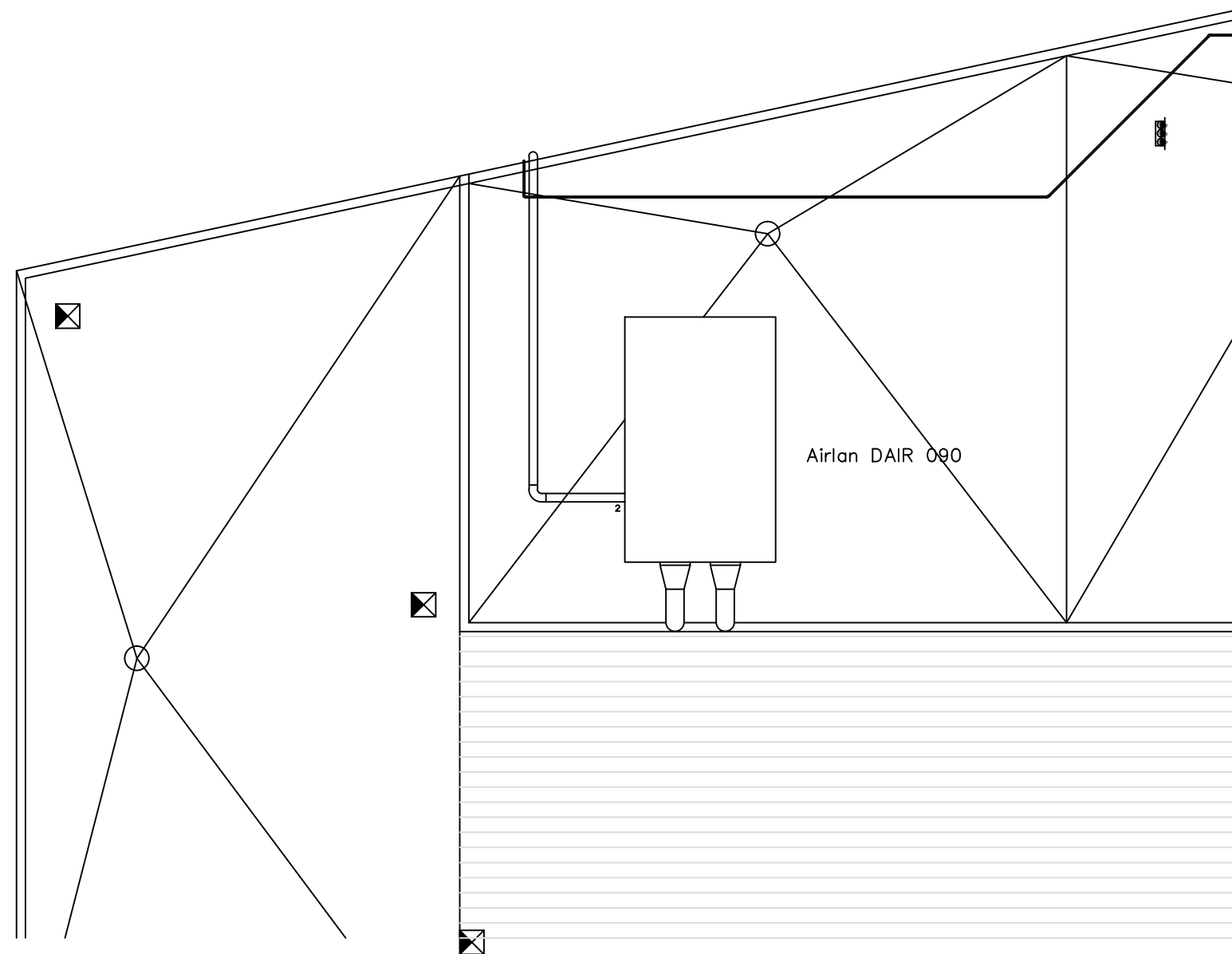


Sistema de climatización del comedor. Cubierta.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI045	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

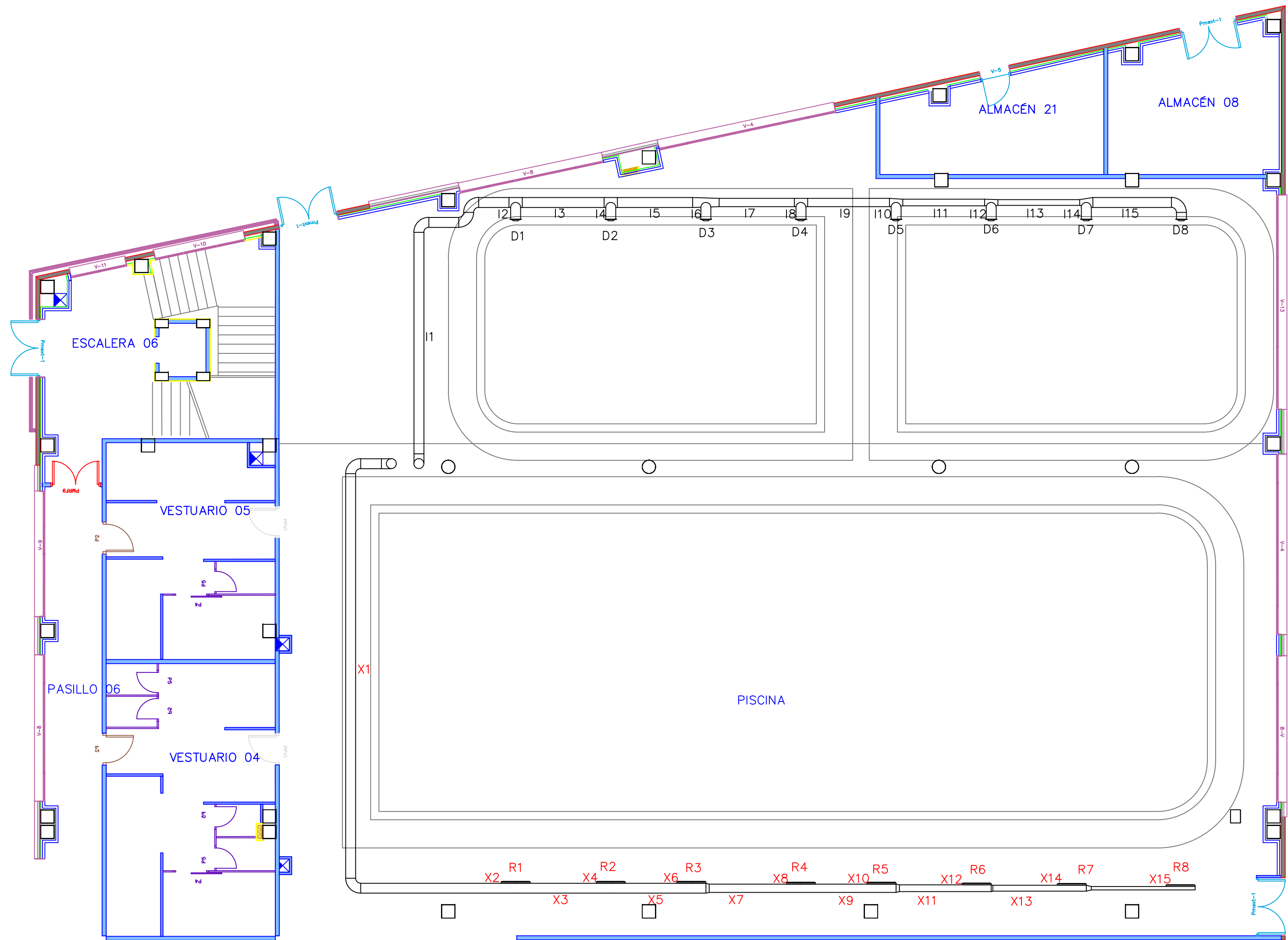


Sistema de climatización del comedor. Comedor.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI046	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

3.7. Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas.

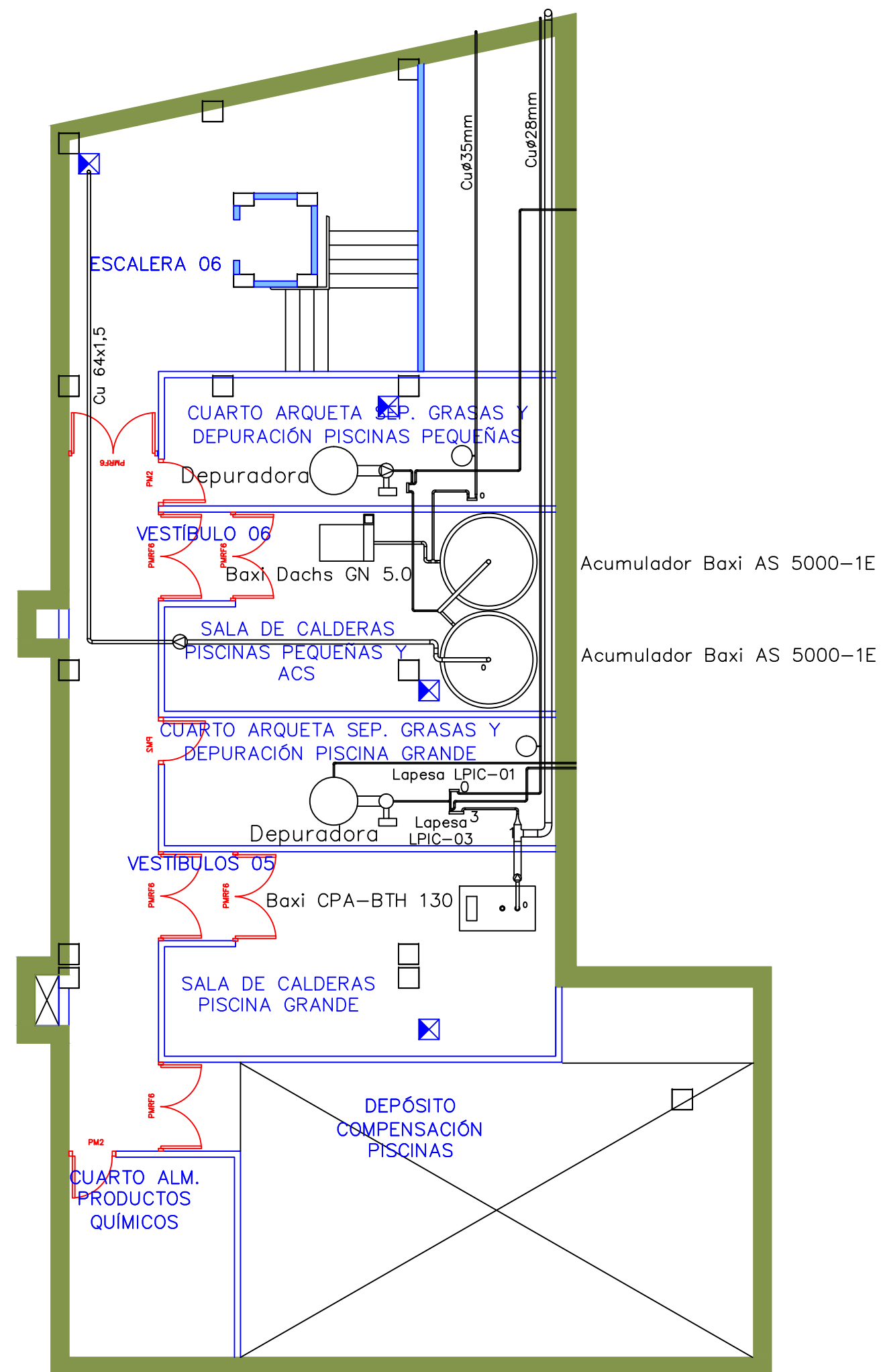


Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas. Cubierta.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI047	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

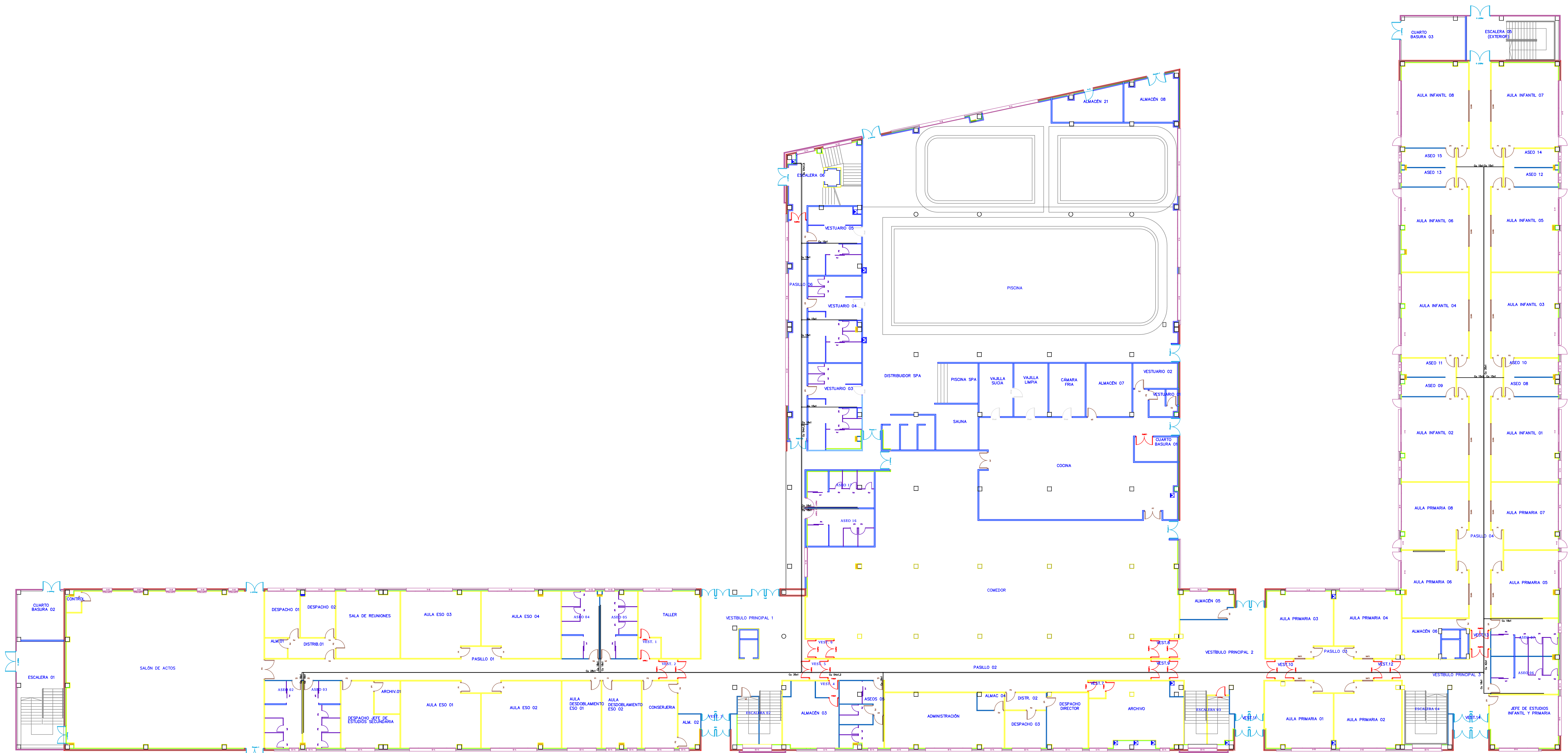


Sistema de climatización con control de la humedad para las piscinas. Piscinas.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI048	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

3.8. Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas.



Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas. Planta sótano.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI049	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas. Distribución ACS planta baja.

Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.

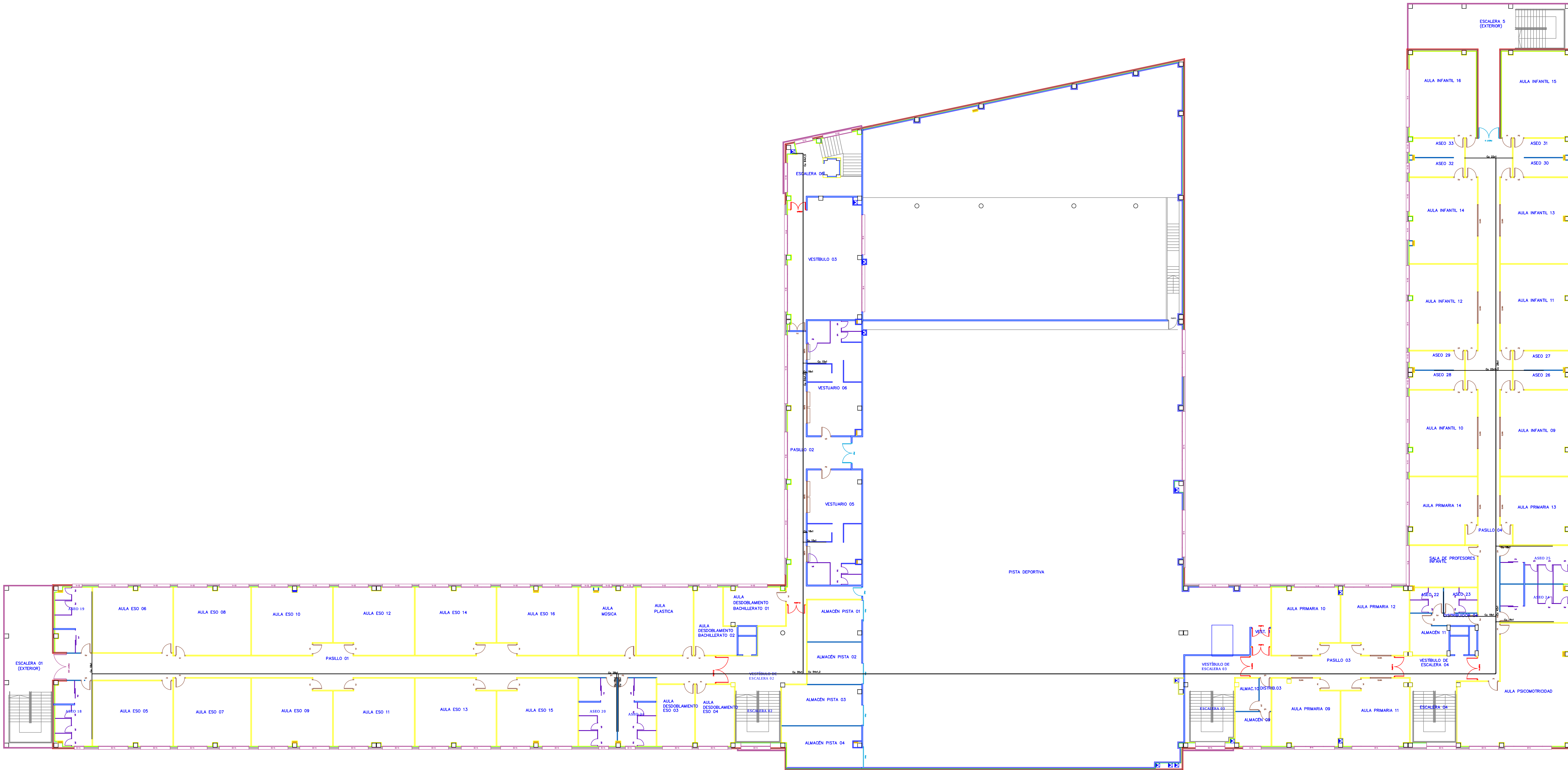
Plano: PI050

Escala: 1:150

Autor: Javier Martínez Cañada



Universidad de Jaén



Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas. Distribución ACS planta primera.

Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.

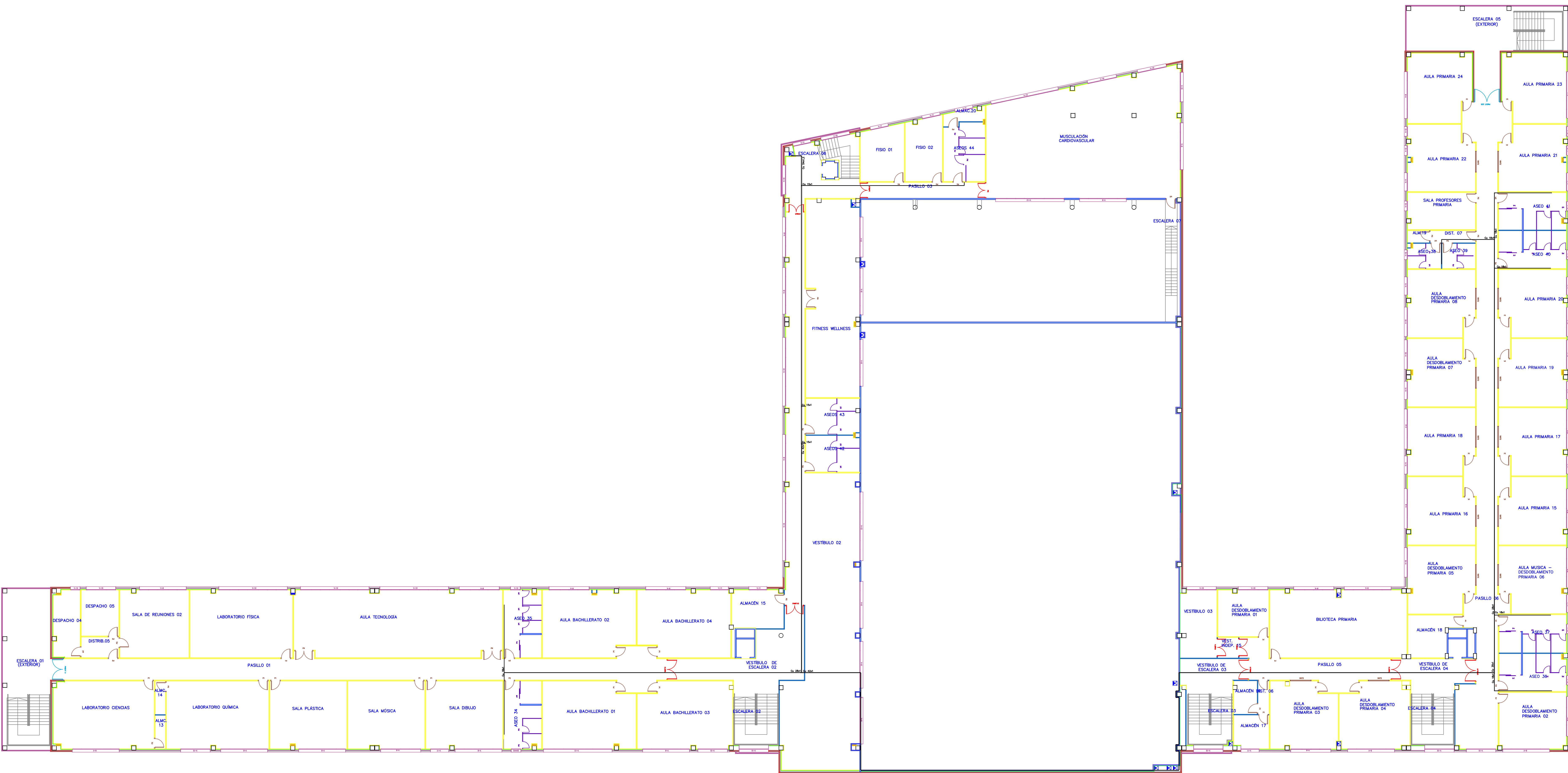
Plano: PI051

Escala: 1:150

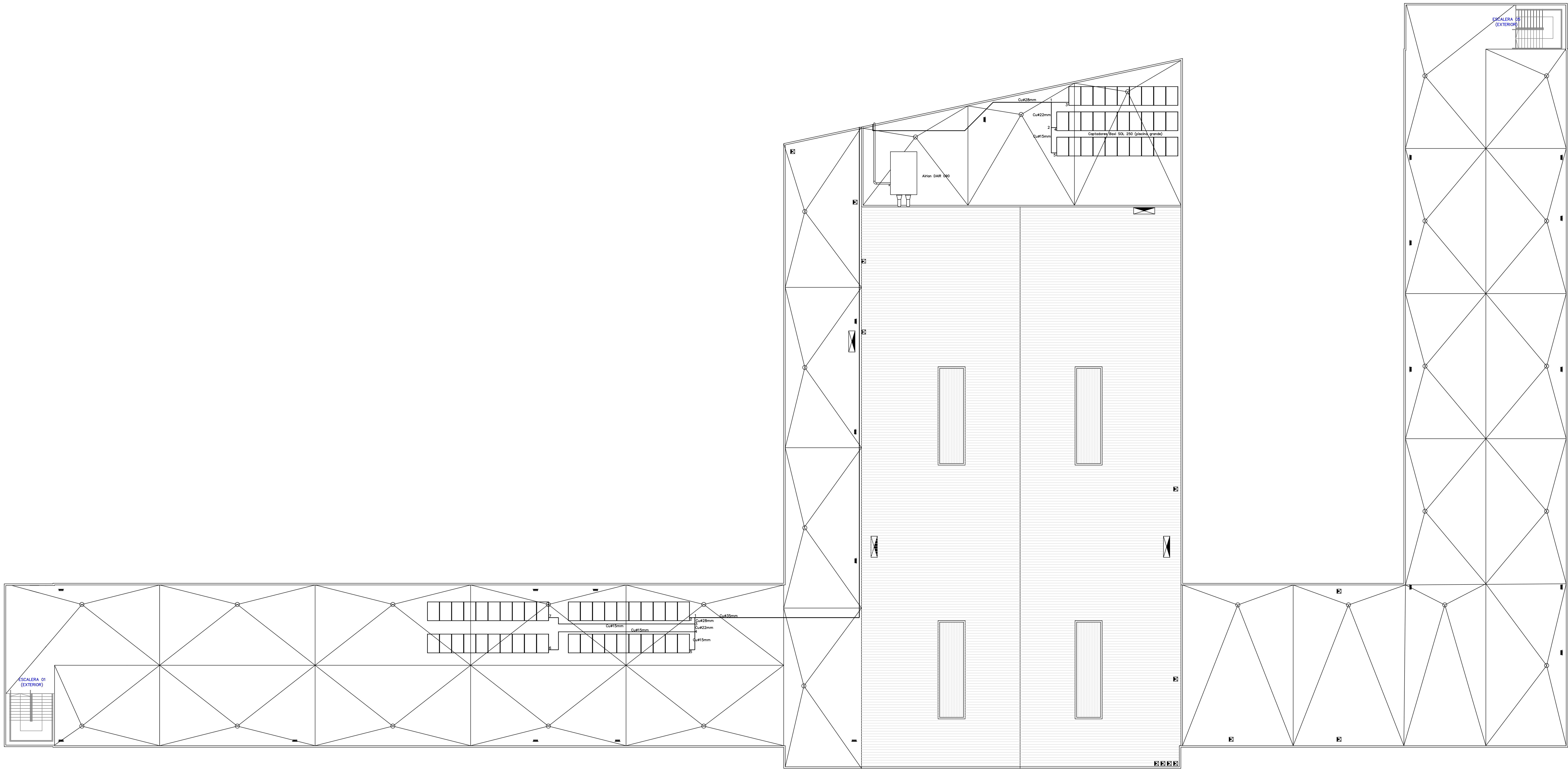
Autor: Javier Martínez Cañada



Universidad de Jaén

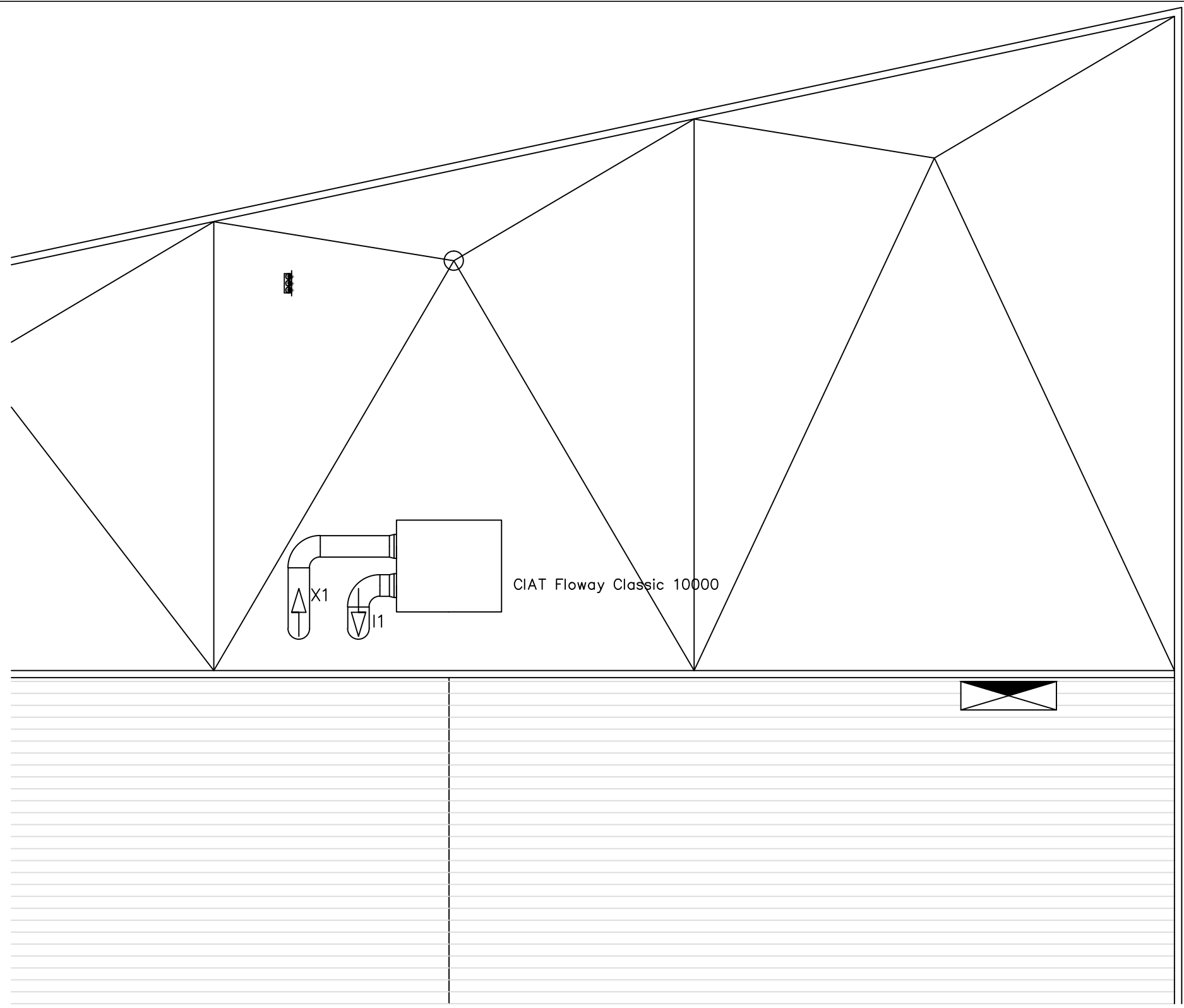


Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas. Distribución ACS planta segunda.	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.	
Plano: PI052	Escala: 1:150
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	

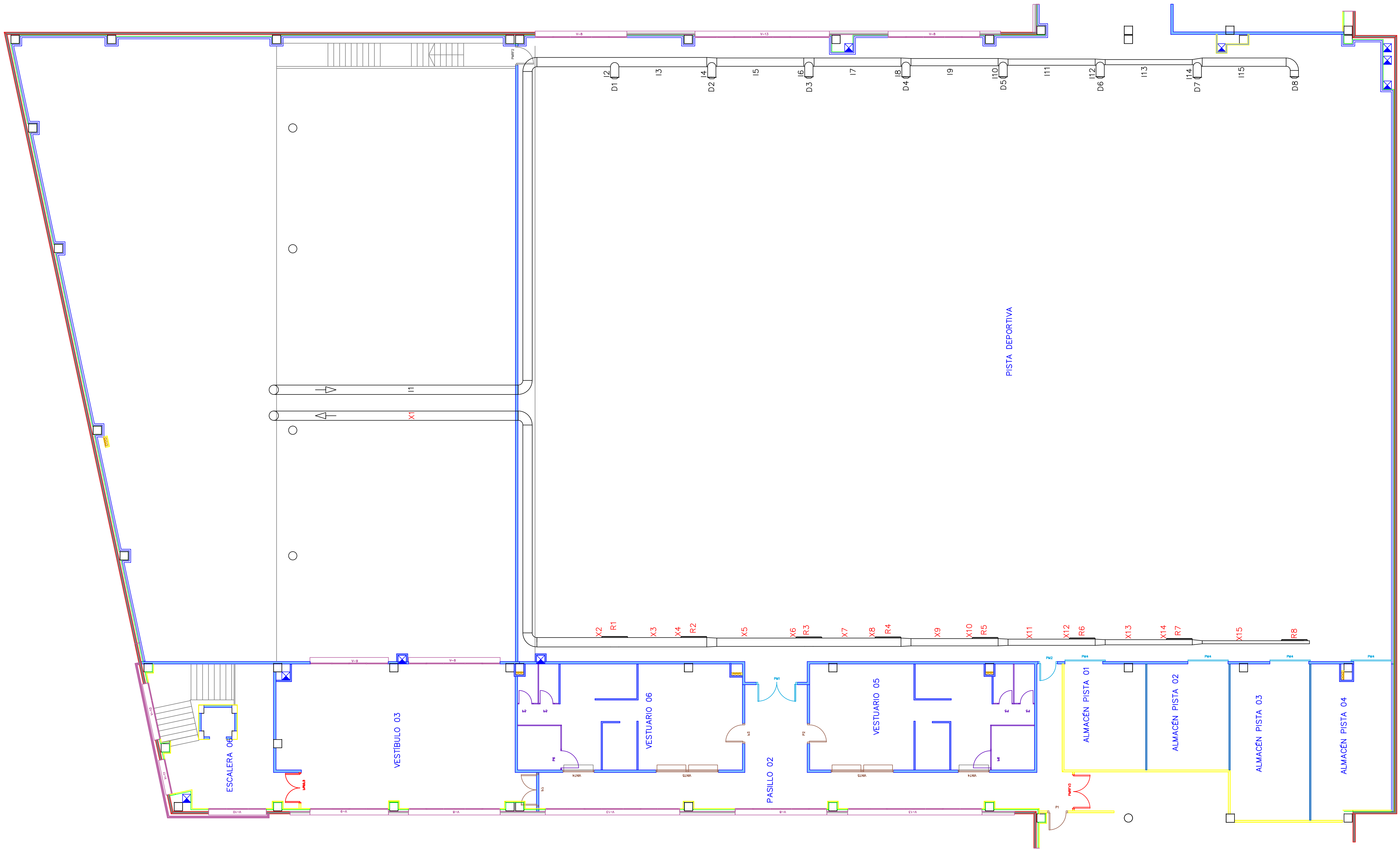


Sistema para la producción de ACS y agua caliente para las piscinas. Cubierta.	
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.	
Plano: PI053	Escala: 1:150
Autor: Javier Martínez Cañada	
 Universidad de Jaén	

3.9. Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.



Sistema de renovación del aire de la pista deportiva. Cubierta.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microgeneración en centros docentes.		
Plano: PI054	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		



Sistema de renovación del aire de la pista deportiva.		
Proyecto: Instalaciones de climatización, gas, calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.) con microcogeneración en centros docentes.		
Plano: PI055	Escala: 1:100	 Universidad de Jaén
Autor: Javier Martínez Cañada		

4. MEDICION Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO C_01 Sistema de calefacción de las aulas				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_1001	CALDERA GAS NATURAL DE 460 KW Ud. caldera a gas natural de 460 kW de potencia de la marca Baxi modelo CPA-BTH 460 o equivalente, pequeño material, montaje y conexionado.			
UO_1002	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x720 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x720 mm, o equivalente, de 931 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	1,00	13.742,19	13.742,19
UO_1003	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x800 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x800 mm, o equivalente, de 1035 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	10,00	129,92	1.299,20
UO_1004	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x920 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x920 mm, o equivalente, de 1191 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	7,00	137,12	959,84
UO_1005	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1120 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1120 mm, o equivalente, de 1445 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	2,00	147,95	295,90
UO_1006	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1200 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1200 mm, o equivalente, de 1551 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	8,00	165,90	1.327,20
UO_1007	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1320 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1320 mm, o equivalente, de 1708 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	1,00	173,01	173,01
UO_1008	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1400 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1400 mm, o equivalente, de 1810 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	10,00	183,93	1.839,30

UO_1009	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1600 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1600 mm, o equivalente, de 2069 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	2,00	191,04	382,08
UO_1010	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x1800 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x1800 mm, o equivalente, de 2328 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	34,00	208,99	7.105,66
UO_1011	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x2000 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x2000 mm, o equivalente, de 2586 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	24,00	243,21	5.837,04
UO_1012	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x2200 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x2200 mm, o equivalente, de 2844 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	10,00	262,95	2.629,50
UO_1013	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x2400 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x2400 mm, o equivalente, de 3102 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	7,00	282,70	1.978,90
UO_1014	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x2600 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x2600 mm, o equivalente, de 3362 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	16,00	302,44	4.839,04
UO_1015	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x2800 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x2800 mm, o equivalente, de 3620 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	9,00	322,27	2.900,43
UO_1016	RADIADOR CHAPA ACERO PINTADO 900x3000 mm Radiador de acero marca Rayco modelo 11k9 de 900x3000 mm, o equivalente, de 3879 W de emisión. Pequeño material, montaje y conexionado.	6,00	342,01	2.052,06
UO_1017	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 54 mm	21,00	361,85	7.598,85
UO_1018	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 35 mm	20,48	22,91	469,20
		31,50	14,08	443,52
				246

UO_1019	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 28 mm			
UO_1020	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 22 mm	311,54	11,74	3.657,48
UO_1021	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 18 mm	22,62	11,74	265,56
UO_1022	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 15 mm	332,52	8,77	2.916,20
UO_1023	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm	577,06	7,90	4.558,77
UO_1024	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 10 mm	244,90	7,31	1.790,22
UO_1025	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 8 mm	226,24	7,40	1.674,18
UO_1026	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 6 mm	240,54	6,70	1.611,62
		126,90	6,15	780,44
aulas	TOTAL CAPÍTULO C_01 Sistema de calefacción de las			
				73.127,39

CAPÍTULO C_02 Sistema de climatización de despachos, etc.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_2001	ENFRIADORA DE AGUA CONDENSADA POR AIRE 37945 frig/h Ud. Enfriadora aire-agua condensada por aire con ventiladores axiales y con compresor tipo scroll marca Hitecsa modelo EKWXBA HE 44.2, o equivalente, con una potencia de 44,1 kW trabajando en modo frío y 48,9 kW trabajando en modo calor. Pequeño material, montaje y conexionado.			
UO_2002	VENTILOCONVECTOR, TIPO CASSETTE DOS TUBOS, 1910 frig/h Ud. fan coil de tipo cassette de 2 tubos con control remoto y motor ECM marca Hitecsa modelo FKZEN-RC 61 2T, o equivalente, con una potencia en frío de 2,22 kW y de una potencia en calor de 2,8 kW. Pequeño material, montaje y conexionado.	2,00	17.074,29	34.148,58
UO_2003	VENTILOCONVECTOR, TIPO CASSETTE DOS TUBOS, 2297 frig/h Ud. fan coil de tipo cassette de 2 tubos con control remoto y motor ECM marca Hitecsa modelo FKZEN-RC 62 2T, o equivalente, con una potencia en frío de 2,67 kW y de una potencia en calor de 3,15 kW. Pequeño material, montaje y conexionado.	5,00	845,92	4.229,60
UO_2004	VENTILOCONVECTOR, TIPO CASSETTE DOS TUBOS, 3657 frig/h Ud. fan coil de tipo cassette de 2 tubos con control remoto y motor ECM marca Hitecsa modelo FKZEN-RC 63 2T, o equivalente, con una potencia en frío de 4,25 kW y de una potencia en calor de 4,91 kW. Pequeño material, montaje y conexionado.	11,00	901,92	9.921,12
UO_2005	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 64 mm	13,00	979,92	12.738,96
UO_2006	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 42 mm	0,92	39,54	36,38
UO_2007	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 35 mm	191,34	16,30	3.118,84
UO_2008	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 28 mm	21,76	14,08	306,38
UO_2009	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 22 mm	115,80	11,74	1.359,49
UO_2010	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 18 mm	166,38	11,74	1.953,30

UO_2011	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 15 mm	291,68	8,77	2.558,03
UO_2012	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 12 mm	118,10	7,90	932,99
		312,08	7,31	2.281,30
etc.	TOTAL CAPÍTULO C_02 Sistema de climatización de despachos,			73.584,97

CAPÍTULO C_03 Sistema de renovación del aire

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_3001	EQUIPO VENTILACION CON RECUPERACION DE CALOR 2300 m3/h Ud. recuperador de calor con transmisión directa marca Tecna modelo RCA 2200-DBF/H, o equivalente, con un caudal a 100 kPa de 2000 m3/h. Pequeño material, montaje y conexionado.			
UO_3002	EQUIPO VENTILACION CON RECUPERACION DE CALOR 3950 m3/h Ud. recuperador de calor con transmisión directa marca Tecna modelo RCA 3900-DBF/H, o equivalente, con un caudal a 100 kPa de 3250 m3/h. Pequeño material, montaje y conexionado.	1,00	2.178,63	2.178,63
UO_3003	EQUIPO VENTILACION CON RECUPERACION DE CALOR 6750 m3/h Ud. recuperador de calor con transmisión directa marca Tecna modelo RCA 6500-DBF/H, o equivalente, con un caudal a 100 kPa de 6200 m3/h. Pequeño material, montaje y conexionado.	1,00	3.370,63	3.370,63
UO_3004	EQUIPO VENTILACION CON RECUPERACION DE CALOR 7900 m3/h Ud. recuperador de calor con transmisión directa marca Tecna modelo RCA 7800-DBF/H, o equivalente, con un caudal a 100 kPa de 7100 m3/h. Pequeño material, montaje y conexionado.	12,00	4.600,63	55.207,56
UO_3005	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 100 mm	12,00	4.848,63	58.183,56
UO_3006	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 125 mm	12,05	17,35	209,07
UO_3007	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 150 mm	94,25	18,64	1.756,82
UO_3008	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 175 mm	37,09	20,07	744,40
UO_3009	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 200 mm	387,40	21,24	8.228,38
UO_3010	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 225 mm	391,58	22,83	8.939,77
		84,61	24,39	2.063,64

UO_3011	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 250 mm			
UO_3012	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 280 mm	335,83	25,95	8.714,79
UO_3013	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 300 mm	364,78	28,79	10.502,02
UO_3014	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 355 mm	370,58	31,63	11.721,45
UO_3015	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 400 mm	490,14	39,53	19.375,23
UO_3016	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 450 mm	344,99	43,51	15.010,51
UO_3017	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 500 mm	439,61	47,15	20.727,61
UO_3018	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 560 mm	147,14	50,97	7.499,73
UO_3019	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 244 mm DIÁM.	31,60	55,26	1.746,22
UO_3020	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 300 mm DIÁM.	12,00	77,27	927,24
UO_3021	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 356 mm DIÁM.	207,00	86,27	17.857,89
UO_3022	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 412 mm DIÁM.	104,00	102,27	10.636,08
UO_3023	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1025x125 mm	5,00	129,27	646,35
UO_3024	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1025x75 mm	16,00	77,27	1.236,32
UO_3025	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1225x125 mm	6,00	73,27	439,62
		12,00	86,27	1.035,24

UO_3026	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 225x75 mm			
		14,00	30,27	423,78
UO_3027	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 325x125 mm			
		16,00	34,27	548,32
UO_3028	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 325x225 mm			
		4,00	34,27	137,08
UO_3029	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 325x75 mm			
		25,00	34,27	856,75
UO_3030	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 425x125 mm			
		7,00	43,27	302,89
UO_3031	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 425x75 mm			
		8,00	43,27	346,16
UO_3032	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 525x125 mm			
		90,00	47,27	4.254,30
UO_3033	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 625x125 mm			
		64,00	51,27	3.281,28
UO_3034	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 625x225 mm			
		3,00	60,27	180,81
UO_3035	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 625x75 mm			
		5,00	51,27	256,35
UO_3036	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 825x125 mm			
		15,00	69,27	1.039,05
UO_3037	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 825x225 mm			
		3,00	73,27	219,81
UO_3038	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 825x75 mm			
		18,00	69,27	1.246,86
aire	TOTAL CAPÍTULO C_03 Sistema de renovación del			
				282.052,20

CAPÍTULO C_04 Sistema de climatización del salón de actos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_4001	EQUIPO ROOF TOP AIRE-AIRE 46 kW			
UO_4002	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 630 mm	1,00	20.520,13	20.520,13
UO_3018	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 560 mm	66,83	65,52	4.378,70
UO_3016	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 450 mm	18,28	55,26	1.010,15
UO_3015	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 400 mm	37,46	47,15	1.766,24
UO_3014	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 355 mm	12,56	43,51	546,49
UO_3011	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 250 mm	12,56	39,53	496,50
UO_4003	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 654 mm DIÁM.	7,36	25,95	190,99
UO_3023	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1025x125 mm	10,00	220,27	2.202,70
		10,00	77,27	772,70
actos	TOTAL CAPÍTULO C_04 Sistema de climatización del salón de			31.884,60

CAPÍTULO C_05 Sistema de climatización del comedor

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_5001	EQUIPO ROOF TOP AIRE-AIRE 93 kW			
UO_5002	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 600 mm	1,00	27.392,64	27.392,64
UO_4002	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 630 mm	43,98	61,68	2.712,69
UO_3018	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 560 mm	44,98	65,52	2.947,09
UO_3017	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 500 mm	11,80	55,26	652,07
UO_3016	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 450 mm	15,97	50,97	813,99
UO_3015	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 400 mm	9,29	47,15	438,02
UO_3014	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 355 mm	15,56	43,51	677,02
UO_3013	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 300 mm	11,80	39,53	466,45
UO_3011	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 250 mm	15,70	31,63	496,59
UO_3009	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 200 mm	29,06	25,95	754,11
UO_3022	DIFUSOR CIRCULAR ALUMINIO ANODIZADO 412 mm DIÁM.	30,39	22,83	693,80
UO_3023	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1025x125 mm	12,00	129,27	1.551,24
		12,00	77,27	927,24
comedor	TOTAL CAPÍTULO C_05 Sistema de climatización del			
				40.522,95

CAPÍTULO C_06 Sistema de climatización con ctrl. de humedad para las piscinas

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_3013	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 300 mm			
		63,15	31,63	1.997,43
UO_3011	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 250 mm			
		8,61	25,95	223,43
UO_3009	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 200 mm			
		8,61	22,83	196,57
UO_3008	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 175 mm			
		5,74	21,24	121,92
UO_3005	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 100 mm			
		3,67	17,35	63,67
UO_6002	TOBERA ORIENTABLE DIÁM. 250 mm			
		8,00	115,27	922,16
UO_3038	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 825x75 mm			
		8,00	69,27	554,16
UO_6003	CANALIZACIÓN ACERO GALV. CALORIF. EMPOTRADA DIÁM. 5"			
		36,00	77,10	2.775,60
piscinas	TOTAL CAPÍTULO C_06 Sistema de climatización con control de humedad para las			6.854,94

CAPÍTULO C_07 Sistema ACS y agua caliente piscinas

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_7001	CAPTADOR SOLAR PLANO MONTAJE VERTICAL SUP. ABSORBEDORA 2,51 m Ud. captador solar vertical marca Baxi modelo Sol 250, o equivalente, con una superficie total de 2,51 m ² , superficie de absorción de 2,37 m ² , rendimiento óptico de 0,812, coeficiente de pérdidas primario de 3,478 W/m ² K y coeficiente de pérdidas secundario de 0,018 W/m ² K ² . Incluido soporte para cubierta plana, pequeño material, montaje y conexionado.			
UO_7002	ESTRUCTURA INCLINADA DOS COLECTORES MONT. VERTICAL	69,00	862,12	59.486,28
UO_7003	ESTRUCTURA INCLINADA UN COLECTOR MONT. VERTICAL	34,00	337,46	11.473,64
UO_7004	INTERACUMULADOR CON DOBLE SERPENTÍN FIJO DE CAPACIDAD 4857 l Ud. acumulador de ACS marca Baxi modelo AS 5000-1E, o equivalente, con una capacidad de 4857 litros. Pequeño material, montaje y conexionado.	1,00	187,46	187,46
UO_2005	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 64 mm	2,00	1.961,94	3.923,88
UO_1017	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 54 mm	63,53	39,54	2.511,98
UO_2006	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 42 mm	219,06	22,91	5.018,66
UO_1018	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 35 mm	157,78	16,30	2.571,81
UO_1019	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 28 mm	232,14	14,08	3.268,53
UO_1021	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 18 mm	257,28	11,74	3.020,47
UO_1022	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 15 mm	140,61	8,77	1.233,15
UO_1020	CANALIZACIÓN COBRE, SIN CALORIFUGAR, EMPOTRADA DE 22 mm	120,26	7,90	950,05
		20,94	11,74	245,84
				256

UO_7005	BOMBA CIRCULADORA EN SIST. SOLARES, 5 BARS, 110 °C			
UO_7006	INTERCAMBIADOR INOX. DESMONTABLE 20 PLACAS, POTENCIA 45 kW	2,00	197,25	394,50
UO_7007	INTERCAMBIADOR INOX. DESMONTABLE 43 PLACAS, POTENCIA 140 kW	3,00	726,24	2.178,72
UO_7008	VASO DE EXPANSION 8L PRESIÓN MÁX 6 BAR	1,00	1.153,94	1.153,94
UO_7010	EQUIPO MICROCOGENERACION 5,5 kW ELECTR. 14,8 kW TERM.	2,00	43,21	86,42
	Ud. caldera a gas natural con microgeneración marca Baxi modelo Dachs GN 5.0, o equivalente, con una potencia térmica de 14,6 kW y una potencia eléctrica de 5,5 kW. Pequeño material, montaje y conexionado.			
		1,00	23.583,15	23.583,15
piscinas	TOTAL CAPÍTULO C_07 Sistema ACS y agua caliente			
				121.288,48

CAPÍTULO C_08 Sistema de renovación del aire de la pista deportiva

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO_3016	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 450 mm			
		79,81	47,15	3.763,04
UO_3015	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 400 mm			
		27,40	43,51	1.192,17
UO_3013	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 300 mm			
		9,36	31,63	296,06
UO_3011	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 250 mm			
		9,36	25,95	242,89
UO_3007	CONDUCTO CIRCULAR HELICOIDAL DIÁM. 150 mm			
		8,68	20,07	174,21
UO_8002	TOBERA ORIENTABLE DIÁM. 315 mm			
		8,00	174,27	1.394,16
UO_3025	REJILLA LAMAS ORIENTABLES CHAPA GALV. 1225x125 mm			
		8,00	86,27	690,16
deportiva	TOTAL CAPÍTULO C_08 Sistema de renovación del aire de la pista			
				7.752,69
	TOTAL			637.068,22