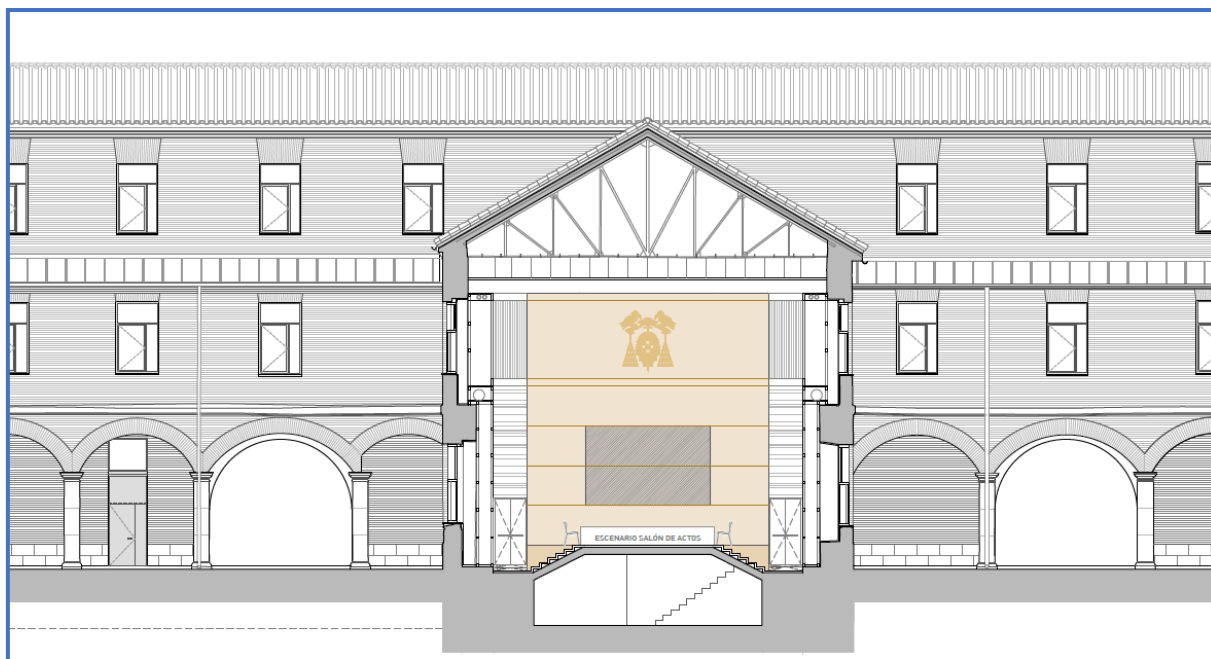




Universidad
de Alcalá

Oficina de Gestión de Infraestructuras y Mantenimiento



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DEL CUARTEL DEL PRÍNCIPE PARA DISTINTOS USOS UNIVERSITARIOS

TOMO II. – ANEXO 3.2. MEMORIA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

Elena Martínez Pérez-Herrera, arquitecta
Carlos Chamorro Cuenca, arquitecto
Elena González Martínez, arquitecta
José Luis Vígara Ramos, ingeniero de la edificación
Miguel Ángel Sánchez Ranera, arquitecto técnico

Alcalá de Henares, 10 de diciembre de 2021

INDICE

TOMO II. – ANEXO 5.2. MEMORIA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

TÍTULO I.- MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN

CAPÍTULO I.1.- DATOS GENERALES

- I.1.1. OBJETO
- I.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

CAPÍTULO I.2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

- I.2.1. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO
- I.2.2. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS
- I.2.3. SELECCIÓN DE EQUIPOS
- I.2.4. INSTALACIÓN DE GAS PARA LA CALDERA

CAPÍTULO I.3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- I.3.1.- CÁLCULO DE RED DE TUBERÍAS
- I.3.2.- CÁLCULO DE BOMBAS
- I.3.3.- CÁLCULO DE RED DE CONDUCTOS
- I.3.4.- SELECCIÓN DE DIFUSORES
- I.3.5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

TÍTULO I.- MEMORIA DE CLIMATIZACIÓN

CAPÍTULO I.1.- DATOS GENERALES

I.1.1.- OBJETO

El presente capítulo tiene por objeto definir las características técnicas de la Instalación de Climatización, Ventilación y Control para la redacción del proyecto de rehabilitación del “ANTIGUO CUARTEL DEL PRÍNCIPE DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES PARA NUEVOS USOS DE DOCENCIA, POLIVALENTES Y ASOCIADOS” situado en Alcalá de Henares, localidad de la provincia de Madrid.

I.1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de referencia en materia de instalaciones de climatización a tener en cuenta en la ejecución de las obras objeto de este proyecto será la que se indica a continuación y toda aquella que legalmente la modifique o sustituya, siempre y cuando le sea de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio.
- Código técnico de la edificación (CTE.). Real decreto 314/2006 del 17 de marzo. Y sus correcciones de errores y erratas.
- Normas UNE asociadas al RITE, en las condiciones descritas en el punto anterior.
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Real Decreto 3099/1977 del 8 de septiembre.
- Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria. Real Decreto 1244/1979 del 4 de abril.
- Las instalaciones eléctricas necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos de Acondicionamiento de Aire cumplirán lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias vigentes.
- Normas UNE, referentes a climatización y calefacción que referencia las anteriores.
- Normas UNE, referentes a climatización y calefacción que referencia las anteriores.
- Código Técnico de la Edificación Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre. Documento Básico de Salubridad HS5 “Evacuación de aguas”.
- Las tuberías de evacuación en PVC cumplirán con las normas: UNE-EN 1401-1:2020, UNE-CEN/TR 1046:2013, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN ISO 1452:2010, parte 1, 2, 3, 4 y 5, UNE EN 1566-1:1999 y UNE-EN 1329-1:2014+A1:2018.

CAPÍTULO I.2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

I.2.1.- SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ADOPTADO

El objetivo del sistema de climatización proyectado es conseguir un ambiente climático de confort en las distintas zonas en que se divide el edificio y buscar la máxima eficiencia posible del sistema de climatización.

En general se pretenden las siguientes condiciones interiores:

- Temperatura seca o equivalente durante las estaciones invernal y estival: 21°C y 24°C respectivamente.
- Humedad relativa: 50%. Con una desviación de un +/-5%
- Tolerancias sobre temperaturas: El rango de tolerancia dado en el control de las temperaturas, tanto para invierno como para verano es de +/- 2°C

- Niveles de ventilación mecánica o infiltraciones: Los caudales de ventilación y extracción se ajustarán a lo dispuesto en el RITE, y se tratarán pormenorizadamente en el capítulo correspondiente.
- Niveles sonoros adoptados: <45 dBA en todo el edificio.
- Velocidades residuales del aire en zonas ocupadas: < de 0.14 m/s en verano y de 0.17 m/s en invierno, según RITE.

Para alcanzar un nivel aceptable de confort se ha diseñado un sistema a cuatro tubos con Bomba de calor (refrigeración y calefacción) y una caldera tipo rooftop compuesta por 2 calderas ya que en el modo de producción de frío de la BDC hemos de poder producir ACS y calefacción.

Los equipos utilizados para vencer la carga interna de las diferentes zonas son:

- Zonas de aulas: Fan-coil a cuatro tubos
- Zona de oficinas: Fan-coil a cuatro tubos
- Zona de seminario: Fan-coil a cuatro tubos
- Zona de catering: Fan-coil a cuatro tubos
- Zona de salón de actos: Climatizador situado en planta baja a 4 tubos
- Zona Rack: Split independientes
- Zona de TRAD y audiovisuales: Split independientes

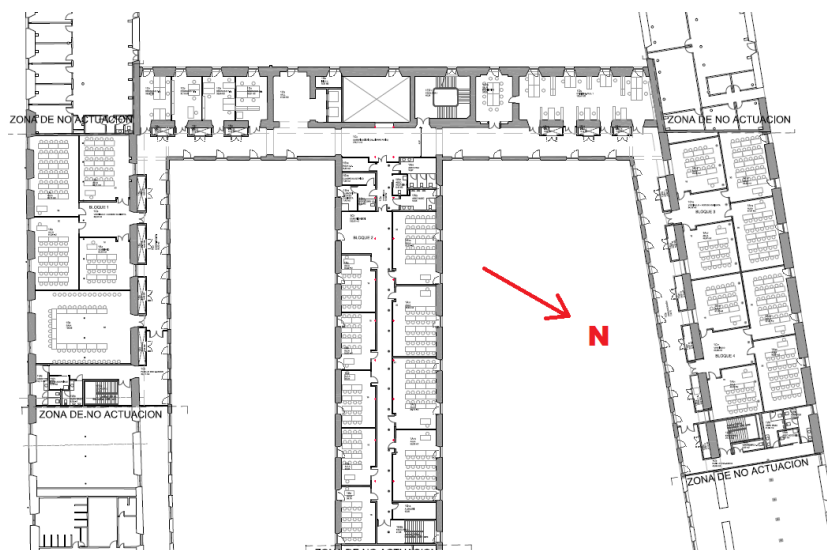
El aire primario se suministrará por medio de un climatizador por núcleos, situado en la planta cubierta del edificio del mismo. Para la zona de salón de actos el mismo climatizador que vence la carga interna también aportará el aire primario de la misma.

Se prevé la instalación de extractores para la zona de aseos.

I.2.2.- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Orientación del edificio

El edificio está orientado según la siguiente figura:



Ocupación

La ocupación de las diferentes dependencias se realizará según la ocupación que se indica en los planos para las diferentes dependencias, que a su vez son los requerimientos de la universidad.

Para calcular el número de personas que hay en las zonas de pasillos y vestíbulos en los que no se indica su ocupación se ha recurrido a un ratio por m2 (4,5) adecuado para locales de estas características a criterio del proyectista.

Ventilación

La ventilación de cada zona se calculará de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas por ocupación al ser locales habitados y con el IDA que indica la normativa para el tipo de local a climatizar. En la siguiente tabla se indica el IDA utilizado para cada zona y el caudal de ventilación:

				RITE				Caudal EXTRACCION (m3/h)	
		Superficie (m2)	Ocupación	Categoría	I/s.pers	Caudal (l/s)	Caudal (m3/h)		
PLANTA BAJA	ALT.	MUSEO DE LA IMPRENTA 01	238,17	120	IDA 2	12,5	1.500	5.400	4.320
		MUSEO DE LA IMPRENTA 02	268,06	135	IDA 2	12,5	1.688	6.075	4.860
		SALA TEMPORALES	186,36	94	IDA 2	12,5	1.175	4.230	3.384
		SALA FORGES	151,59	76	IDA 2	12,5	950	3.420	2.736
		CONTROL	25,21	3	IDA 2	12,5	38	135	108
		ACCESO PRINCIPAL + CONTROL DE ACCESOS	97,76	49	IDA 2	12,5	613	2.205	1.764
	ALT.	SALA DE REUNIONES	20,05	10	IDA 2	12,5	125	450	360
		OFICINAS MUSEO	40,5	6	IDA 2	12,5	75	270	216
		DESPACHO AREA MUSEO	18,52	3	IDA 2	12,5	38	135	108
		CAMERINOS	71,83	36	IDA 2	12,5	450	1.620	1.296
		ESCENARIO	46,29	8	IDA 2	12,5	100	360	288
		SALON DE ACTOS	364,05	297	IDA 2	12,5	3.713	13.365	10.692
		SALA AUDIOVISUALES	8,29	2	IDA 2	12,5	25	90	72
		CABINA TRAD. 01	6,17	1	IDA 2	12,5	13	45	36
		CABINA TRAD. 02	6,17	1	IDA 2	12,5	13	45	36
		SALA POLIVALENTE	116,38	22	IDA 2	12,5	275	990	792
		SALA DE CONSULTA	59,38	16	IDA 2	12,5	200	720	576
		RECEPCIÓN ARCHIVO	28,11	15	IDA 2	12,5	188	675	540
		OFFICE	22,48	12	IDA 2	12,5	150	540	432
		DESPACHO DIRECCIÓN	32,46	4	IDA 2	12,5	50	180	144
		SALA DE TRABAJO COLECTIVO	33,22	10	IDA 2	12,5	125	450	360
		DESPACHO TÉCNICO 01	16,29	2	IDA 2	12,5	25	90	72
		DESPACHO TÉCNICO 02	16,26	2	IDA 2	12,5	25	90	72
		PRE-DEPOSITO 01	50,18	6	IDA 2	12,5	75	270	216
	PRE-DEPOSITO 02	49,57	6	IDA 2	12,5	75	270	216	
	ALT.	PRE-DEPOSITO 03	36,09	4	IDA 2	12,5	50	180	144
		PRE-DEPOSITO 04	36,45	4	IDA 2	12,5	50	180	144
		SALA DE CATERING	119,7	60	IDA 3	8	480	1.728	1.382
		CLASIFICACIÓN DEL CORREO	25,16	12	IDA 2	12,5	150	540	432
	ALT.	DESPACHO CONDUCTORES	39,42	5	IDA 2	12,5	63	225	180
		DESPACHO VIGILANCIA	39,49	5	IDA 2	12,5	63	225	180
		ÁREA DE DESCANSO	14,78	5	IDA 2	12,5	63	225	180

PLANTA PRIMERA	AULA 01	68,51	36	IDA 2	12,5	450	1.620	1.296
	AULA 02	79,52	43	IDA 2	12,5	538	1.935	1.548
	AULA 03 - SALA POLIVALENTE	150,8	118	IDA 2	12,5	1.475	5.310	4.248
	AULA 04	78,76	50	IDA 2	12,5	625	2.250	1.800
	AULA 05	61,12	29	IDA 2	12,5	363	1.305	1.044
	SALA TRABAJO EN GRUPO 01	36,38	8	IDA 2	12,5	100	360	288
	SALA TRABAJO EN GRUPO 02	36,38	8	IDA 2	12,5	100	360	288
	PULL 01	102,07	9	IDA 2	12,5	113	405	324
	DESPACHO DIRECCION	36,09	5	IDA 2	12,5	63	225	180
	SALA DE REUNIONES	55,46	11	IDA 2	12,5	138	495	396
	SALA DE ESPERA	19,96	10	IDA 2	12,5	125	450	360
	DESPACHO DIRECCION 02	37,08	5	IDA 2	12,5	63	225	180
	PULL 02	94,15	11	IDA 2	12,5	138	495	396
	AULA 01 (INF)	75,62	35	IDA 2	12,5	438	1.575	1.260
	AULA 02 (INF)	88,45	48	IDA 2	12,5	600	2.160	1.728
	AULA 03 - SALA POLIVALENTE (INF)	128,68	100	IDA 2	12,5	1.250	4.500	3.600
	SALA TRABAJO EN GRUPO 01	31,39	8	IDA 2	12,5	100	360	288
	SALA TRABAJO EN GRUPO 02	31,39	8	IDA 2	12,5	100	360	288
PLANTA SEGUNDA	DESPACHO DIRECCION AREA 2	30,86	4	IDA 2	12,5	50	180	144
	AREA DE TRABAJO 2	97,67	13	IDA 2	12,5	163	585	468
	ZONA DE DESCANSO	42,47	12	IDA 2	12,5	150	540	432
	AREA DE TRABAJO 1	106,47	15	IDA 2	12,5	188	675	540
	DESPACHO DIRECCION AREA 1	23,39	4	IDA 2	12,5	50	180	144

Condiciones exteriores

Antes de dar los datos correspondientes a las condiciones exteriores se necesitan los datos geográficos y efemérides astronómicas calculadas, las cuales tienen los siguientes valores:

Datos del emplazamiento

Emplazamiento

ALCALA DE HENARES

Latitud

40.49 °

Coefficiente de albedo

0.20

Longitud

-3.57 °

Zona horaria

1.0

Altitud

610.00 m

☒ Horario de Verano (DST)

Mes inicial

Abril

Mes final

Octubre

Condiciones de diseño para calefacción

Temperatura seca

-2.4 °C

Humedad relativa

80.0 %

Temperatura del terreno

6.5 °C

Condiciones de diseño para refrigeración

Cálculo de cargas de refrigeración por mes	Temperatura seca de diseño (°C)	Temperatura húmeda coincidente (°C)	Oscilación diaria de la temperatura seca (°C)	Oscilación diaria de la temperatura húmeda (°C)	Profundidad óptica del cielo despejado para la irradiación directa	Profundidad óptica del cielo despejado para la irradiación difusa
Enero	13.9	9.3	9.5	7.9	0.291	2.51
Febrero	17.1	10.0	11.3	9.2	0.305	2.481
Marzo	21.8	11.8	12.4	9.2	0.339	2.402
Abril	25.2	14.0	12.2	8.3	0.349	2.385
Mayo	29.7	15.8	13.0	6.9	0.362	2.372
Junio	34.8	18.0	14.7	6.1	0.366	2.384
Julio	36.6	18.8	15.6	6.8	0.348	2.407
Agosto	36.3	18.7	15.3	6.8	0.357	2.384
Septiembre	32.0	17.2	13.7	6.9	0.347	2.427
Octubre	25.9	15.2	11.1	6.9	0.333	2.481
Noviembre	18.9	12.4	9.8	7.5	0.305	2.515
Diciembre	13.9	10.3	9.2	7.5	0.29	2.519

ASHRAE Weather Data Viewer 6.0
×



Weather Data Viewer 6.0.
2017 ASHRAE, www.ashrae.org
Used with permission.

WMO region	6 - EUROPE
País	Spain
Nombre de la estación	MADRID BARAJAS
Nivel percentil de invierno	99%
Nivel percentil de verano	
Temperaturas anuales	1%
Temperaturas mensuales	2%
Latitud (°)	40.49 N
Longitud (°)	3.57 O
Altitud	610.00 m

The data are provided "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied. The entire risk as to the quality and performance of the data is with you. In no event will ASHRAE be liable to you for any damages, including without limitation any lost profits, lost savings, or other incidental or consequential damages arising out of the use or inability to use the data.

Cálculo de cargas térmicas de calefacción

Método de cálculo: ASHRAE

☒ Mayoración de la carga 5.0 %

☒ Mayoración de la carga por orientación

N	20.0	S	0.0	E	10.0	O	10.0	%
---	------	---	-----	---	------	---	------	---

Cálculo de cargas térmicas de refrigeración

Anual

☒ Mayoración de la carga latente 5.0 %

☒ Mayoración de la carga sensible 5.0 %

Condiciones interiores

Las condiciones interiores en los recintos a climatizar consideradas en el cálculo se han obtenido a partir de RITE, el cual dice:

Verano 23 a 25 °C y 40 a 60% HR

Invierno 20 a 23 °C y 40 a 60% HR

Para el cálculo de nuestras cargas utilizaremos los siguientes valores: 24º C y 50% HR en verano, y 21º C y 50% HR en invierno, en todos los locales con una tolerancia de la temperatura de 2º C.

Resultado de cargas térmicas

Para el cálculo de cargas utilizaremos el programa informático CYPETHERM LOADS y cuyos resultados se adjuntan en el Anexo. A continuación, se muestra un resumen del mismo:

ZONA OESTE	PB PRE-DEPOSITO 01	82.0	1563	0	0	75	511	643	537	2316	34.79	2853	38587
	PB OFFICE	22.8	749	0	0	150	1022	1287	1073	2137	140.57	3211	
	PB SALA POLIVALENTE	129.0	3106	0	0	275	1874	2359	1968	5738	59.76	7706	
	PB SALA CONSULTA	74.4	1561	0	0	200	1363	1715	1431	3440	65.47	4871	
	PB RECEPCION ARCHIVO	38.5	1382	0	0	188	1278	1608	1342	3140	116.41	4482	
	PB SALA TRAB. COLECTIVO	37.5	978	0	0	125	852	1072	895	2153	81.36	3048	
	PB PRE-DEPOSITO 02	74.6	1275	0	0	75	511	643	537	2015	34.20	2551	
	PB DESPACHO DIRECCION	34.2	1087	0	0	50	341	429	358	1591	56.95	1949	
	PB DESPACHO TECNICO 1	17.6	545	0	0	50	341	429	358	1022	78.40	1380	
	PB DESPACHO TECNICO 2	18.2	613	0	0	50	341	429	358	1094	79.60	1452	
	PB PRE-DEPOSITO 03	75.5	1702	0	0	50	341	429	358	2237	34.39	2595	
	PB PRE-DEPOSITO 04	74.6	1600	0	0	50	341	429	358	2131	33.35	2488	
ZONA NORTE 1	PB MUSEO IMPRENTA 01	273.7	5452	0	0	1500	10223	12866	10734	19234	109.48	29968	105252
	PB MUSEO IMPRENTA 02	281.8	5163	0	0	1688	11501	14474	12076	20619	116.00	32695	
	PB SALA TEMPORALES	199.5	4057	0	0	1175	8008	10078	8408	14842	116.52	23251	
	PB SALA FORGES	156.3	2812	0	0	950	6474	8148	6798	11509	117.10	18307	
	PB CONTROL	28.0	405	0	0	38	256	322	268	763	36.81	1032	
ZONA NORTE 2	P1 SALA TRAB.GRUPOS 1	36.1	1082	0	0	100	682	858	716	2037	76.23	2753	77331
	P1 SALA TRAB.GRUPOS 2	37.2	1111	0	0	100	682	858	716	2067	74.87	2783	
	P1 AULA 1 (SUP.)	73.2	2148	0	0	450	3067	3860	3220	6308	130.16	9528	
	P1 AULA 2 (SUP.)	73.4	3271	0	0	538	3663	4610	3846	8276	165.05	12122	
	P1 SALA POLIV.	134.1	4841	0	0	1475	10052	12651	10555	18367	215.70	28922	
	P1 AULA 4 (SUP.)	71.4	3162	0	0	625	4260	5361	4473	8949	188.03	13421	
	P1 AULA 5 (SUP.)	61.9	1851	0	0	363	2471	3109	2594	5208	125.96	7802	

I.2.3.- SELECCIÓN DE EQUIPOS

Fancoils

En la siguiente tabla se muestra la selección de los equipos para condiciones de entrada de aire de 24 con el 50% HR, salto térmico del agua 9/14 °C y presión disponible dependiendo del local pero no inferior a 5 mm.c.a.

caudal m³/h	FRIO				CALOR			
	Capacidad w	Cap sensible w	Fluido caudal m³/h	Dp (kPa)	Capacidad w	Fluido caudal m³/h	Dp (kPa)	
379	1720	1500	0,3	13,2	2790	0,24	10,7	
659	3160	2620	0,54	41	4500	0,4	29	
1054	463	397	0,8	56	7310	0,64	0,77	
1146	5650	4700	0,97	56	7150	0,63	20	
2021	8330	7350	1,43	40	10610	0,93	21	
2334	12260	10070	2,17	95,8	17220	1,51	53,7	

Como se puede observar en la tabla anterior se realiza una selección por potencia frigorífica total y por potencia frigorífica sensible y entre las dos se escoge el equipo más potente (desfavorable).

Los fancoils de las oficinas al tener un uso más continuo contarán con un ventilador con variador de frecuencia adaptando de esta forma el consumo de los fan-coils a las necesidades reales del local.

Climatizadores

Se colocarán climatizadores de aire primario con caudales totales según las tablas que se adjuntan:

Salón de actos:

		Externas					Internas		Ventilación			Totales			
		A (m²)	Conducción (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
FRÍO	Carga máxima de refrigeración por recinto														
	PB SALON DE ACTOS	274	2548	3830	0	0	7650	12586	2125	-15424	8359	8032,5	28689,15		36721,65
	PB ACCESO SALON DE ACTOS	58	638	80	0	0	1170	1964	325	-2322	1307	1228,5	4188,45		5416,95
	ENTREP. SALON DE ACTOS	267	1021	0	0	0	5805	9697	1613	-11520	6485	6095,25	18063,15		24158,4
	P1 SALA AUDIOV.	7	30	0	0	0	90	158	45	-179	101	94,5	303,45		397,95
	P1 CAB.TRAD.1	5	20	0	0	0	90	152	45	-179	101	94,5	286,65		381,15
	P1 CAB.TRAD.2	5	22	0	0	0	90	153	45	-179	101	94,5	289,8		384,3
	P1 SALON DE ACTOS	523	7927	9541	0	0	10800	18107	3000	-21518	11801	11340	49744,8		61084,8
HUMECTAR															128.545

		NORMA UNE 100011			NORMA DIN 1946								Caudal EXTRACCION (m3/h)
		INODOROS			DUCHAS				VESTUARIOS				
		Nº Inodoros	Caudal (l/s)	Caudal (m3/h)	renv/h	Superficie (m2)	Altura (m)	Caudal (m3/h)	renv/h	Superficie (m2)	Altura (m)	Caudal (m3/h)	
PLANTA BAJA	ASEO 01	5	25	450									450,00
	ASEO 02	8	25	720									720,00
	ASEO 03	9	25	810									810,00
	ASEO 04	2	25	180									180,00
	ASEO 05	10	25	900									900,00
	ASEO 06	2	25	180									180,00
	ASEO 07				12	7,3	2,5	219					219,00
	VESTUARIO 07								6	7,15	2,5	107,25	107,25
	ASEO 08				12	7,64	2,5	229,2					229,20
	VESTUARIO 08	1	25	90	12	1,63	2,5	48,9	6	11,6	2,5	174	312,90
	ASEO - VESTUARIO 09	1	25	90	12	1,1	2,5	33	6	11,65	2,5	174,75	297,75
	ASEO VESTUARIO 10 MASCULINO	1	25	90	12	1,6	2,5	48	6	7,12	2,5	106,8	244,80
	ASEO VESTUARIO 10 FEMENINO	1	25	90	12	1,6	2,5	48	6	7,12	2,5	106,8	244,80
ASEO VESTUARIO 10 ACCESIBLE				12	8,97	2,5	269,1					269,10	
PLANTA PRIMERA	ASEO 11	11	25	990									990,00
	ASEO 12	8	25	720									720,00
	ASEO 13	11	25	990									990,00
	ASEO 14	11	25	990									990,00
PLANTA SEGUNDA	ASEO 21	3	25	270									270,00
	TOTAL												9.124,80

Recuperadores

Se dispondrá de recuperadores de calor en los distintos almacenes del edificio.

Unidades split

Para las zonas de TRAD, audiovisuales y rack al ser zonas con una carga interna elevada se dispondrá para climatizarla de unidades autónomas tipo Split con las unidades condensadoras en cubierta del edificio:

Recinto	Carga interna sin ventilación	
TRAD 3	1.686,03	1.746,03
TRAD 2	255,70	315,70
TRAD 1	256,97	316,97
AUDIOVISUALES	999,44	1.059,44
PASILLO CABINAS SALON DE ACTOS	730,77	820,77

Caldera

Según el resumen de cargas térmicas la potencia total para calefacción es de 496 Kw. En este caso no existirá simultaneidad al producirse la máxima carga de todos los locales en el mismo momento.

Se prevé la utilización de dos calderas de condensación para trabajar con un salto de 45°C/55 °C y así obtener un mayor rendimiento.

Bomba de calor

Se instalará una bomba de calor de las siguientes características:

Información sobre rendimiento			
Modo		Refrigeración	Calefacción
Potencia frigorífica ⁽¹⁾	kW	389	-
Capacidad Calorífica ⁽¹⁾	kW	-	431
Potencia calorífica "instantánea" ⁽²⁾	kW	-	431
Eficacia de refrigeración (EER) ⁽¹⁾	kW/kW	2.61	-
Eficiencia en la calefacción (COP) ⁽¹⁾	kW/kW	-	3.06
Capacidad de recuperación parcial del calor ⁽¹⁾	kW	129	165
Potencia absorbida por la unidad ⁽¹⁾	kW	149	141
Nivel de potencia sonora (LwA) ⁽¹⁾	dB(A)	90.0	-
Nivel de presión acústica a 10.0m (LpA) ⁽¹⁾	dB(A)	58.0	-
Potencia mínima ⁽³⁾	kW	59.0	-
Potencia máxima	kW	389	-

Eficacia estacional ⁽⁴⁾		
Aplicaciones permitidas para la marca CE:		
Baja temperatura. Calefacción		
Confort : T<55°C*	SCOP 30/35°C ηs heat	3.93 154
Refrigeración de confort : T>=2°C	SEER 12/7°C ηs cool	5.02 198
Refrigeración de confort : T>=13°C	SEER 23/18°C ηs cool	6.08 240
Temp. alta Refrigeración del proceso : T>=2°C	SEPR 12/7°C	5.70



* Cumple con ECODISEÑO según la regulación (UE) N° 813/2013

(4) Todos los datos relativos a la eficiencia estacional se indican para unidades estándar y con las opciones principales (glicol, bomba, eficiencia energética...).

Según el resumen de cargas térmicas la potencia total para calefacción es de 469 Kw y para refrigeración de 378Kw. En este caso al ser un edificio con varias orientaciones, a pesar de que la carga dominante del edificio es la producida por las necesidades de aire exterior, existirá una pequeña simultaneidad, pero debido a que la sala térmica también puede ser alimentada desde el edificio C.R.A.I en caso de que este tenga un problema en su central térmica o a la inversa podremos alimentar mientras se soluciona la avería desde otra unidad de producción.

La bomba de calor será condensada por aire, tendrá recuperación para aprovechar el calor residual de la producción de frío/calor para climatizar las zonas que lo requieran.

I.2.4.- INSTALACIÓN DE GAS PARA LA CALDERA

La instalación de gas del edificio cumplirá la normativa vigente, en concreto:

- Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, Real Decreto 919/2006 de 28 de julio.
- Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.) MI-IRG-01
- Reglamento de aparatos que utilizan combustibles gaseosos, Decreto 1651/7 de 07/03/74.

- Instrucciones sobre documentación y puesta en marcha de las Instalaciones Receptoras de Combustibles Gaseosos, Orden del 17/12/85.
- Especificaciones Técnicas para Instalaciones Receptoras de Gas.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico (B.O.E. 23/3/79).
- Normas UNE de aplicación.
- Normas particulares de la Compañía Suministradora de Gas.

Características del gas

El gas a suministrar por la compañía se ajusta a las siguientes características técnicas:

Tipo de gas	Natural
Familia	Segunda
Toxicidad	Nula
Poder Calorífico Superior	9500 kcal/m ³ s
Densidad relativo al aire	0,62
Índice de Wobbe	12700 kcal/ m ³ s
Grado de humedad	Seco
Presencia	Eventual
Condensados	Nula

Las características principales de la distribución del combustible son las siguientes:

- Distribución del gas en la zona: Media Presión B.
- Armario de regulación y medida MPB-MPA con contador de gas.
- Máxima pérdida de presión entre el contador y la segunda regulación 3 mbar.
- Presión nominal de calderas 20 mbar.
- Regulación de MPA-BP.
- Presión mínima en Local 16 mbar.

Descripción de la instalación

La instalación receptora objeto de este proyecto estará compuesta de la siguiente manera:

- 1 Acometida.
- 1 Armario de Regulación y medida MPB-MPA (calderas), que contiene lo siguiente:
 - o Llave de corte
 - o Filtro
 - o Regulador de presión de MPB-MPA
 - o Contador, G160, (Q min= 3 m³/h, Q max=250 m³/h)
 - o Válvula de seguridad por defecto de presión de rearme automático
 - o Toma de presión a la salida del contador.
- 1 Regulador MPA-BP en sala de calderas

El abastecimiento de gas se realizará desde la red pública. En la fachada se situarán los armarios de regulación y medida con los contadores generales.

Existirá una acometida, para la alimentación al sistema de calefacción y producción de ACS acorde al planeamiento, en polietileno de alta densidad, dispuesta según lo indicado en planos.

Desde el armario de regulación y medida se suministrará el gas en MPA, a los aparatos de consumo de la sala de calderas.

Para realizar el suministro a la caldera, se instalará una rampa de gas formada por un filtro, dos manómetros, dos llaves de corte y un regulador de presión de MPA a BP, con una presión de salida adecuada para el correcto funcionamiento de los quemadores de las calderas.

Desde el armario de regulación y medida (E.R.M.) se alimentará, mediante tubería de acero hasta el sistema de calefacción y producción de ACS.

La distribución de tubería estará envainada en tuberías de diámetro inmediatamente superior según normativa vigente.

Acometidas

Las zanjas para canalización de gas natural deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Tubería en ejecución bajo acera: deberá enterrarse a un mínimo de 600 mm, en zanja de anchura 600 mm si está hecha a mano o 400 mm si está hecha con máquina. La tubería debe estar apoyada sobre un lecho de altura mínima 100 mm de arena de río lavada o material similar. La zanja se rellenará de arena de río lavada o material similar, pero siempre sin materiales que puedan dañar la tubería, hasta 150 mm por encima de la generatriz superior de la tubería, y a partir de ahí el relleno podrá ser de materiales procedentes de la excavación, siempre que su tamaño no exceda los 8 cm. En esta capa de la zanja se situará la banda de señalización, a una altura de la generatriz superior de la tubería de entre 50 y 150 mm. Por último, inmediatamente por debajo de la acera debe disponerse hormigón de 150 kg/cm² de profundidad mínima de 100 mm.
- Tubería bajo calzada: la capa de hormigón debe tener una altura mínima de 200 mm.

La red de suministro será en Media Presión B, por lo que se instalarán armarios de regulación en fachada según cálculos justificativos, y designado en los planos. La presión de salida será de 100 mbar y 22 mbar.

ACOMETIDA	E.R.M. Contador
Acometida Calef + ACS	G-65

El diámetro de la acometida a las llaves del conjunto; se realizarán en polietileno media densidad, llevándose a cabo la transición de materiales mediante un tallo según dimensiones normalizadas que prescribe la norma UNE 53.333 en Media Presión B.

ACOMETIDA	Diámetro Acometida
Acometida (1)	DN 40 mm.

Instalación receptora de gas natural (I.R.C)

La instalación receptora de gas comprenderá el conjunto de conducciones y accesorios entre la llave de acometida, excluida ésta, y las llaves de conexión al aparato, incluidas éstas.

Instalación receptora:

Todas las tuberías que discurren vistas se realizarán en acero DIN 2440, y las tuberías que discurren enterradas serán de polietileno s/UNE 53.333.

Llaves:

La llave de Acometida es el dispositivo de corte que establece el límite entre la red propiedad de la empresa suministradora y la instalación privada. Estará situada en el límite de propiedad del edificio, accesible desde el exterior del inmueble.

Todas las válvulas serán de tipo esfera de cierre rápido homologadas por la compañía Suministradora de gas.

Red de Tuberías:

La tubería enterrada será de polietileno según norma UNE 53.333, los tramos sometidos a MPB deberán ser como mínimo SDR 11. La tubería se entierra a una profundidad de 0,5 m sobre lecho de arena de río y rellenado con el mismo material. A una distancia media de 20 a 30 cm. por encima de la tubería de gas se colocará una banda indicativa de la existencia de tubería de gas enterrada, que cubra el ancho de la tubería. Se deberá cumplir lo indicado en la MIG 5.5.

Las tuberías de distribución serán de acero según normas UNE 19-045, UNE 19-046 y el espesor mínimo estará de acuerdo con la Norma UNE 19-040, con uniones por soldadura eléctrica o autógena en pequeños diámetros. Las tuberías se protegerán con dos manos de pintura antioxidante y una mano de esmalte de color amarillo gas.

La tubería partirá desde la llave de acometida situada según normas de la compañía a 40 cm. de distancia horizontal exterior al límite del edificio y 40 cm. de profundidad bajo la rasante de la acera.

La tubería no se empotrará en muros, ni paredes. Se evitará su colocación en lugares expuestos a golpes. Si lo hiciera deberá ir protegida. La tubería no discurrirá por las proximidades de bocas de aireación o tragaluces. En el exterior y locales húmedos, la distancia mínima a la pared será 2 cm. Al atravesar alguna pared se protegerá la tubería con funda de acero. La holgura mínima será 10 mm. y el hueco se rellenará con masilla plástica. Los tubos se sujetarán a las paredes y otros elementos fijos de la construcción mediante soportes debidamente homologados por la compañía suministradora. La distancia entre éstas será de 1,8 m, para los de acero inferior a 15 mm. y de 2,5 m. para los de acero superior a ese diámetro.

Las tuberías de alimentación a caldera que transcurren por zonas comunes o interiores a vivienda deberán ir envainadas de forma conveniente. El diámetro interior de la vaina será, como mínimo, 10 mm. superior al diámetro exterior del tubo.

Armarios de regulación y medida

Armario de regulación (1) MPB-MPA

El conjunto de regulación MPB/MPA se instalará en el interior de un armario prefabricado de poliéster autoextinguible reforzado con fibra de vidrio para hacerlo resistente e incombustible.

Dicho armario dispondrá de cerradura de triángulo. La entrada o salida de tubos de este armario se realizará mediante prensas para garantizar la estanqueidad del mismo. Las ventilaciones superior e inferior de este armario serán de 50 cm² de superficie como mínimo.

La misión principal del conjunto de regulación será filtrar el gas, reducir y estabilizar su presión de llegada hasta el nivel adecuado. Este conjunto estará así compuesto por los siguientes elementos:

- Un filtro de acero, con elemento filtrante tipo cartucho.
- Un regulador de acción directa para una presión máxima de entrada de 4 bar y nominal de salida de 0.4 bar, con sus elementos de seguridad.
- Dos llaves de seccionamiento de obturador esférico de un cuarto de vuelta.
- Contador del tipo G-65, para un caudal máximo de 100 m³/h.
- Dos tomas de presión, una en la entrada a MPB y otra en la salida a MPA, ambas de ¼" y precintables, con salida también a ¼" y con tapón en el extremo.

Armario de regulacion (2) MPB-BP

El conjunto de regulación MPB/BP se instalará en el interior de un armario prefabricado de poliéster autoextinguible reforzado con fibra de vidrio para hacerlo resistente e incombustible.

Dicho armario dispondrá de cerradura de triángulo. La entrada o salida de tubos de este armario se realizará mediante prensas para garantizar la estanqueidad del mismo. Las ventilaciones superior e inferior de este armario serán de 50 cm² de superficie como mínimo.

La misión principal del conjunto de regulación será filtrar el gas, reducir y estabilizar su presión de llegada hasta el nivel adecuado. Este conjunto estará así compuesto por los siguientes elementos:

- Un filtro de acero, con elemento filtrante tipo cartucho.
- Un regulador de acción directa para una presión máxima de entrada de 4 bar y nominal de salida de 22 mbar, con sus elementos de seguridad.
- Dos llaves de seccionamiento de obturador esférico de un cuarto de vuelta.
- Contador del tipo G-4, para un caudal máximo de 6 m³/h.
- Dos tomas de presión, una en la entrada a MPB y otra en la salida a BP, ambas de ¼" y precintables, con salida también a ¼" y con tapón en el extremo.

Conducciones

Los tipos de tubería de las conducciones proyectadas serán de materiales adecuados cumpliendo, en todo caso, las Normas UNE sobre las mismas, y asegurando la resistencia mecánica suficiente. El tipo de cada una lo detallamos a continuación:

- Tubería enterrada en Polietileno UNE 53333
- Tubería interior en Acero UNE 19046

En el Apéndice de cálculos, en el Capítulo 5, apartado 5.1 se muestran los cálculos de las redes de tuberías realizadas por ordenador.

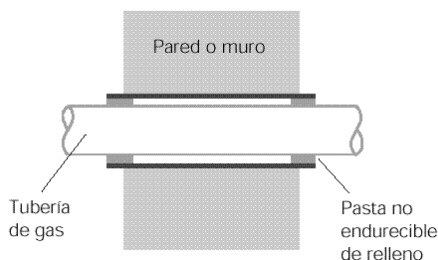
Válvulas de corte de diferentes diámetros

Se instalarán las siguientes llaves de corte:

- Una general de la Instalación (Llave de Acometida)
- Una a cada suministro.
- Una por cada aparato receptor para poder interrumpir el paso de gas al mismo, anterior al aparato y totalmente accesible para su manipulación (Llave de aparato)

Pasamuros

En todos los lugares donde se tenga que atravesar muros, la tubería estará protegida por una vaina pasamuros cuyo diámetro interior será como mínimo, superior en 10 mm al exterior del tubo, sellando con masilla sus extremos para prevenir la posible entrada de gas o agua a través del muro.



Uniones, juntas y accesorios

Las uniones de los tubos entre sí y de estos con el resto de accesorios se hará de acuerdo con los materiales en contacto y de modo que la ejecución de las operaciones se llevará a cabo de forma que, sea cual fuere el tipo de gas no se produzca pérdida de estanqueidad en las uniones.

En aquellos casos que no sea posible la soldadura con garantías de estanqueidad utilizaremos uniones roscadas, siendo siempre la rosca cónica y las juntas selladas con cinta gas debidamente homologado por el Ministerio de Industria, asegurando, de este modo, la total estanqueidad de la Instalación.

De la misma manera todas las llaves empleadas en la Instalación están homologadas por el Ministerio de Industria.

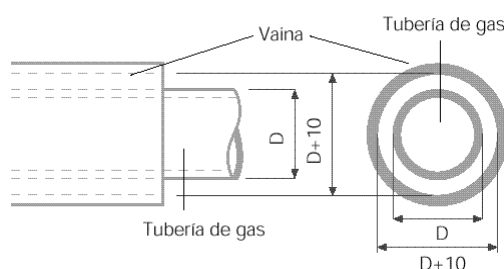
La tubería por todo su recorrido estará sujeta por soportes a muros o techos, de tal forma que se asegurará la alineación y estabilidad de la misma sin permitir, en ningún caso, la deformación de la red.

En todo momento se respetarán las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras tuberías, conductos o suelo.

	CURSO PARALELO	CRUCE
Conducción de agua caliente	3 cm	1 cm
Conducción eléctrica*	3 cm	1 cm
Conducción de vapor	5 cm	1 cm
Chimeneas	5 cm	5 cm
Suelo	5 cm	-----

* No se consideran como tales los cables de telefonía, antenas de televisión, telecontrol, etc

En aquellos lugares en que los tubos estuviesen expuestos a choques irán protegidas por una vaina de material resistente.



En aquellos lugares en que las tuberías atraviesen primeros sótanos, cámaras falsos techos, etc., estas irán envainadas para realizar la ventilación de las tuberías

Pintado y señalización de las tuberías

Las tuberías de gas deberán identificarse pintándolas de amarillo en todo su recorrido para evitar que estas puedan confundirse con otros servicios.

Método de cálculo

Caudal máximo nominal:

El caudal máximo nominal de cada aparato vendrá dado en m³N/h y se obtendrá dividiendo la Potencia Nominal del aparato entre el poder calorífico superior del Gas:

$$Q_n = \frac{P_n}{PCS}$$

P_n: Potencia nominal aparato

Q: Caudal máximo nominal

PCS: Poder calorífico del Gas

Estimación de consumos:

ALIMENTACIONES	POTENCIAS TERMICAS		CAUDALES
TOTAL	481600 kcal/h	560 Kw	50,69 m3/h
POTENCIA CALDERA	481600 kcal/h	560 Kw	50,69 m3/h

CAPÍTULO I.3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

I.3.1.- CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

Criterios del trazado de la red

El trazado de la red de tubería se ha diseñado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Que el sistema sea lo más simétrico posible, para que esté más equilibrado.
- Que el trazado de la red de tubería no se cruce con el resto de instalaciones.

Para el cálculo de la tubería utilizaremos el método de las longitudes equivalentes.

La tubería se realizará en acero negro soldado DIN 2440 y se aislará según RITE mediante espuma elastomérica.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios			
Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Cálculo de tuberías

Tuberías de ACS:

Caldera-acumulación:

DATOS DEL TRAMO					ALIMENTA A					CAUDALES					+ = -	DATOS			C.CRITICO			
Tramo	L (m)	Material	V (m/s)	Tª (°C)	TRAMOS			NOMBRE DEL SUMINISTRO	APARATOS		Q (l/s)	Nº aparatos	Coef. Sim. COEF 1	Q simul (l/s)	D nominal	V (m/s)	J (m.c.a/m)	Pérdida de carga (m.c.a)	DP acumulada (m.c.a.)	Camino crítico	DP camino crítico (m.c.a.)	
					1	2	3		Otros (l/s)	nº												Q sum.
1	14,00	A.NEGRO	1,0	90	2						13,770	1	1,00	13,770	6	0,779	0,0031	0,0499	0,050	3	0,185	
2	30,00	A.NEGRO	1,0	90	3						13,770	1	1,00	13,770	6	0,779	0,0031	0,1069	0,157	2		
3	8,00	A.NEGRO	1,0	90				CALDERA	13,770	1	13,77	13,770	1	1,00	13,770	6	0,779	0,0031	0,0285	0,185	1	

Zona central:

I.3.3.- CÁLCULO DE RED DE CONDUCTOS

Método de cálculo

El trazado de la red de conductos se ha diseñado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Que el sistema sea lo más simétrico posible, para que este más equilibrado.
- Que el trazado de la red de conductos no se cruce con el resto de instalaciones.
- Que la circulación de aire en la zona sea adecuada.

Para el cálculo de la red de conductos se utilizará método de las longitudes equivalentes.

El material empleado para la red de conductos será:

- Impulsión y retorno aire primario: Chapa galvanizada aislada. En el caso de las zonas vistas de la planta primera se utilizará conducto circular aislado interiormente. Cuando el conducto discurra por el exterior contará con protección de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.
- Extracción aseos: Conducto de chapa galvanizada.
- Fancoils: Conducto de fibra de vidrio.
- Conducto oculto salón de actos: Para el conducto rectangular oculto en salón de actos se utilizará conducto de fibra de vidrio tipo Neto.

Cálculo de conductos

El cálculo de la red de conductos de la red de climatizadores se detalla a continuación en cada una de las tablas:

Zona centro:

Impulsión:

Datos del tramo										Alimenta a							Conducto											
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos				Singularidad	g	DP	Salida	Tipo	DP	Q _e (m³/h)	Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _e (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri	
						1	2	3	a																			b
1	CH	R	20	4	0,08	2				90							9000	700	600	0,86		0,420	5,95	0,057	0,275	0,275	1	
2	FV	R	20	6	0,08	3	4			180	90						9000	700	600	0,86		0,420	5,95	0,079	1,104	1,378	2	
3	FV	R	20	4	0,08	37				90							1620	400	300	0,75		0,120	3,75	0,074	2,032	3,410		
4	FV	R	20	10	0,08	5	12			90	90						7380	650	600	0,92		0,390	5,26	0,066	1,653	3,032	4	
5	FV	R	20	2	0,08	6	9			90	180						1665	400	300	0,75		0,120	3,85	0,078	1,320	4,352		
6	FV	R	20	8	0,08	7	8			90	90						945	350	250	0,71		0,088	3,00	0,060	1,124	5,476		
7	FV	R	20	4	0,08									0,5		495	495	300	200	0,67		0,060	2,29	0,047	0,530	6,006		
8	FV	R	20	4	0,08									0,5		450	450	250	200	0,80		0,050	2,50	0,060	0,578	6,055		
9	FV	R	20	9	0,08	10	11			90	90						720	450	200	0,44		0,090	2,22	0,037	0,982	5,334		
10	FV	R	20	4	0,08									0,5		225	225	200	150	0,75		0,030	2,08	0,059	0,492	5,826		
11	FV	R	20	20	0,08									0,5		495	495	300	200	0,67		0,060	2,29	0,047	1,300	6,634		
12	FV	R	20	15	0,08	13	15			90	180						5715	600	500	0,83		0,300	5,29	0,079	2,425	5,456	12	
13	FV	R	20	4	0,08	14	35			90	90						4365	500	500	1,00		0,250	4,85	0,075	1,212	6,668	13	
14	FV	R	20	5	0,08	23				90							2160	400	400	1,00		0,160	3,75	0,062	1,123	7,791	14	
15	FV	R	20	8	0,08	16	17			90	180						1350	350	300	0,86		0,105	3,57	0,073	2,047	7,503		
16	FV	R	20	4	0,08									0,5		225	225	200	150	0,75		0,030	2,08	0,059	0,883	8,387		
17	FV	R	20	6	0,08	18	20			90	180						1125	350	300	0,86		0,105	2,98	0,052	0,761	8,264		
18	FV	R	20	4	0,08	19				90							720	300	250	0,83		0,075	2,67	0,053	0,535	8,799		
19	FV	R	20	5	0,08	32				90							720	250	300	1,20		0,075	2,67	0,053	0,317	9,116		
20	FV	R	20	5	0,08	21				90							405	250	200	0,80		0,050	2,25	0,050	0,657	8,921		
21	FV	R	20	4	0,08	22											405	250	200	0,80		0,050	2,25	0,050	0,239	9,160		
22	FV	R	20	8	0,08									0,5		405	405	250	200	0,80		0,050	2,25	0,050	0,478	9,638		
23	FV	R	20	7	0,08	24	29			90	90						2160	400	400	1,00		0,160	3,75	0,062	0,728	8,519	23	
24	FV	R	20	10	0,08	25	26			90	180						1395	300	350	1,17		0,105	3,69	0,078	1,270	9,789	24	
25	FV	R	20	4	0,08									0,5		540	540	250	250	1,00		0,063	2,40	0,048	0,676	10,465		
26	FV	R	20	13	0,08	27	28			90	180						855	250	300	1,20		0,075	3,17	0,072	1,570	11,359	26	
27	FV	R	20	4	0,08									0,5		675	675	250	250	1,00		0,063	3,00	0,073	0,612	11,971		
28	FV	R	20	24	0,08									0,5		180	180	200	150	0,75		0,030	1,67	0,040	1,556	12,915	28	
29	FV	R	20	12	0,08	30	31										765	250	300	1,20		0,075	2,83	0,059	1,376	9,895		
30	FV	R	20	4	0,08									0,5		585	585	250	250	1,00		0,063	2,60	0,056	0,269	10,164		
31	FV	R	20	19	0,08									0,5		180	180	200	150	0,75		0,030	1,67	0,040	0,910	10,805		
32	FV	C	20	2	0,08	33	34			90	90						720	200	200	0,75		0,071	2,83	0,052	0,124	9,240		
33	FV	C	20	4	0,08									0,5		270	270	200	200	0,75		0,031	2,39	0,062	0,575	9,815		
34	FV	C	20	8	0,08									0,5		450	450	200	200	0,75		0,049	2,55	0,053	0,725	9,965		
35	FV	R	20		0,08	36	38			90	90						2205	400	400	1,00		0,160	3,83	0,064	0,762	7,430		
36	FV	C	20		0,08									0,5		1102,5	1102,5					0,096	3,18	0,053	0,275	7,705		
37	FV	C	20		0,08									1,8		1620	1620					0,400	0,126	3,58	0,056	0,211	3,621	
38	FV	C	20		0,08									0,5		1102,5	1102,5					0,350	0,096	3,18	0,053	0,275	7,705	

Zona sur:

Impulsión:

Datos del tramo						Alimenta a							Conducto														
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri		
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP (m²/h)													
1	FV	R	20	15	0,08	2			90						11673	900	600	0,67	0,540	6,01	0,071	1,274	1,274	1			
2	FV	R	20	10	0,08	3			90						11673	900	600	0,67	0,540	6,01	0,071	1,300	2,574	2			
3	FV	R	20	74	0,08	4	5		90	180			CCF	1,5	11673	900	600	0,67	0,540	6,01	0,071	6,284	8,858	3			
4	FV	R	20	13	0,08	14			90				CCF	1,4	2718	300	600	2,00	0,180	4,19	0,075	2,889	11,747				
5	FV	R	20	30	0,08	6	7		90	180			CCF	1,5	8955	700	600	0,86	0,420	5,92	0,079	4,152	13,010	5			
6	FV	R	20	5	0,08								AULA 01		1575	350	350	1,00	0,123	3,57	0,066	2,044	15,054				
7	FV	R	20	2	0,08	8	9		90	180			SALA TRABAJO		7380	650	600	0,92	0,390	5,26	0,066	1,230	14,240	7			
8	FV	R	20	5	0,08										360	200	200	1,00	0,040	2,50	0,069	1,920	16,160				
9	FV	R	20	2	0,08	10	11		90	180			SALA TRABAJO		7020	600	600	1,00	0,360	5,42	0,073	1,334	15,574	9			
10	FV	R	20	15	0,08								SALA TRABAJO		360	200	200	1,00	0,040	2,50	0,069	2,837	18,411				
11	FV	R	20	5	0,08	12	13		90	180					6660	600	600	1,00	0,360	5,14	0,067	1,677	17,251	11			
12	FV	R	20	5	0,08								AULA 03		4500	450	600	1,33	0,270	4,63	0,066	1,062	18,313				
13	FV	R	20	5	0,08								AULA 02		2160	350	450	1,29	0,158	3,81	0,065	1,510	18,761	13			
14	FV	R	20	3	0,08	15			90						2718	350	500	1,43	0,175	4,31	0,077	0,441	12,188				
15	FV	R	20	5	0,08	16	17		90	180					2718	350	550	1,57	0,193	3,92	0,062	0,648	12,836				
16	FV	R	20	6	0,08								CATERIN		1728	350	350	1,00	0,123	3,92	0,078	1,116	13,952				
17	FV	R	20	14	0,08	18	19		90	180					990	350	250	0,71	0,088	3,14	0,066	1,621	14,457				
18	FV	R	20	4	0,08								ENT CORREOS		225	225	200	150	0,75	0,030	2,08	0,059	0,755	15,212			
19	FV	R	20	4	0,08								PB CORREOS		765	765	200	350	1,75	0,070	3,04	0,073	0,675	15,133			

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
6	15,054	0,000	15,054	3,707
8	16,160	0,000	16,160	2,601
10	18,411	0,000	18,411	0,350
12	18,313	0,000	18,313	0,448
13	18,761	0,000	18,761	0,000
16	13,952	0,000	13,952	4,809
18	15,212	0,000	15,212	3,549
19	15,133	0,000	15,133	3,628

Extracción:

Datos del tramo											Alimenta a				Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri	
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP													
1	FV	R	20	15	0,08	2			90					9338,4	750	600	0,80	0,450	5,76	0,072	1,299	1,299	1				
2	FV	R	20	10	0,08	3			90					9338,4	750	600	0,80	0,450	5,76	0,072	1,364	2,663	2				
3	FV	R	20	74	0,08	4	5		90	180			CCF	1,5	9338,4	750	600	0,80	0,450	5,76	0,072	6,409	9,072	3			
4	FV	R	20	13	0,08	14			90				CCF	1,4	2174,4	300	300	1,00	0,090	6,71	0,252	5,560	14,631	4			
5	FV	R	20	30	0,08	6	7		90	180			CCF	1,5	7164	600	600	1,00	0,360	5,53	0,076	3,921	12,983				
6	FV	R	20	5	0,08								AULA 01		1260	350	250	0,71	0,088	4,00	0,102	2,070	15,064				
7	FV	R	20	2	0,08	8	9		90	180					5904	550	600	1,09	0,330	4,97	0,066	1,139	14,132				
8	FV	R	20	5	0,08								SALA TRABAJO		288	200	100	0,50	0,020	4,00	0,264	2,949	17,081				
9	FV	R	20	2	0,08	10	11		90	180					5616	500	600	1,20	0,300	5,20	0,076	1,185	15,317				
10	FV	R	20	15	0,08								SALA TRABAJO		288	200	150	0,75	0,030	2,67	0,093	3,168	18,485				
11	FV	R	20	5	0,08	12	13		90	180					5328	500	600	1,20	0,300	4,93	0,069	1,594	16,912				
12	FV	R	20	5	0,08								AULA 03		3600	450	500	1,11	0,225	4,44	0,068	1,027	17,939				
13	FV	R	20	5	0,08								AULA 02		1728	400	350	0,88	0,140	3,43	0,057	1,272	18,183				
14	FV	R	20	3	0,08	15			90						2174,4	400	400	1,00	0,160	3,78	0,062	0,900	15,531	14			
15	FV	R	20	5	0,08	16	17		90	180					2174,4	400	400	1,00	0,160	3,78	0,062	0,587	16,119	15			
16	FV	R	20	6	0,08								CATERIN		1382,4	350	250	0,71	0,088	4,39	0,120	1,416	17,535				
17	FV	R	20	14	0,08	18	19		90	180					792	300	250	0,83	0,075	2,93	0,063	1,557	17,676	17			
18	FV	R	20	4	0,08								ENT CORREOS		180	200	100	0,50	0,020	2,50	0,112	0,896	18,572				
19	FV	R	20	4	0,08								PB CORREOS		612	200	200	1,00	0,040	4,25	0,180	1,265	18,941	19			

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
6	15,064	0,000	15,064	3,877
8	17,081	0,000	17,081	1,860
10	18,485	0,000	18,485	0,456
12	17,939	0,000	17,939	1,002
13	18,183	0,000	18,183	0,758
16	17,535	0,000	17,535	1,406
18	18,572	0,000	18,572	0,369
19	18,941	0,000	18,941	0,000

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
3	5,939	0,000	5,939	16,272
5	4,302	0,000	4,302	17,909
6	8,501	0,000	8,501	13,710
8	6,895	0,000	6,895	15,316
9	11,006	0,000	11,006	11,205
11	9,439	0,000	9,439	12,772
12	13,384	0,000	13,384	8,827
14	11,900	0,000	11,900	10,311
16	15,406	0,000	15,406	6,805
17	14,051	0,000	14,051	8,160
19	17,110	0,000	17,110	5,101
20	15,958	0,000	15,958	6,253
22	18,073	0,000	18,073	4,138
23	17,385	0,000	17,385	4,826
25	19,565	0,000	19,565	2,646
26	18,904	0,000	18,904	3,307
28	20,375	0,000	20,375	1,836
29	20,066	0,000	20,066	2,145
33	21,927	0,000	21,927	0,284
35	22,211	0,000	22,211	0,000
36	22,211	0,000	22,211	0,000
38	21,851	0,000	21,851	0,360
39	21,951	0,000	21,951	0,260
43	5,782	0,000	5,782	16,429
44	5,846	0,000	5,846	16,365

El cálculo de la red de conductos de la red de fancoils se detalla a continuación en cada una de las tablas:

Máquina 2

Impulsión. Lineales:

Datos del tramo														Alimenta a										Conducto												
														Tramos					Singularidad																	
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	1	2	3	a	b	g	DP	DP	Q _s	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	D _c	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri											
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m³/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)												
1	FV	R	20	3	0,08	2	4								379	200	200	1,00		0,040	2,63	0,075	0,271	0,271	1											
2	FV	R	20	2	0,08	3						1,2		94,75	189,5	200	150	0,75		0,030	1,76	0,043	0,143	0,143												
3	FV	R	20	2	0,08							1,2		94,75	94,75	200	100	0,50		0,020	1,32	0,035	0,122	0,122	0,536											
4	FV	R	20	10	0,08	5						1,2		94,75	189,5	200	150	0,75		0,030	1,76	0,043	0,560	0,831	4											
5	FV	R	20	2	0,08							1,2		94,75	94,75	200	100	0,50		0,020	1,32	0,035	0,122	0,122	0,953	5										

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,414	1,200	1,614	0,539
3	0,536	1,200	1,736	0,417
4	0,831	1,200	2,031	0,122
5	0,953	1,200	2,153	0,000

Extracción. Rotacional:

Datos del tramo															Alimenta a										Conducto																															
															Tramos					Singularidad					+										+										+											
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	1	2	3	a	b	g	DP	DP	Q _s	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	D _c	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri																															
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m³/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)																																
1	FV	R	20	8	0,08	2			90						303,2	200	200	1,00		0,040	2,11	0,050	0,481	0,481	1																															
2	FV	R	20	3	0,08	3			90				0,7	151,6	303,2	200	200	1,00		0,040	2,11	0,050	0,222	0,703	2																															
3	FV	R	20	3	0,08								0,7	151,6	151,6	200	150	0,75		0,030	1,40	0,039	0,160	0,863	3																															

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,703	0,700	1,403	0,160
3	0,863	0,700	1,563	0,000

Máquina 3

Impulsión. Rotacional:

Datos del tramo															Alimenta a										Conducto												
															Tramos					Singularidad																	
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	1	2	3	a	b	g	DP	DP	Q _s	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	D _c	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri												
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m³/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)													
1	FV	R	20	3	0,08	2	3								659	300	200	0,67		0,060	3,05	0,079	0,284	0,284	1												
2	FV	R	20	2	0,08								0,8	329,5	329,5	200	200	1,00		0,040	2,29	0,058	0,169	0,169	0,453	2											
3	FV	R	20	2	0,08								0,8	329,5	329,5	200	200	1,00		0,040	2,29	0,058	0,169	0,169	0,453	2											

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,453	0,800	1,253	0,000
3	0,453	0,800	1,253	0,000

Extracción. Rotacional:

Datos del tramo						Alimenta a								Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	Tramos		Singularidad		g	DP	DP	Q _s	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	D _c	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri		
						1	2	3	a																b	
(mm)	(m)	(mm.c.a.)										(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)				
1	FV	R	20	8	0,08	2			90			0,7	175,73333	527,2	200	300	1,50		0,060	2,44	0,053	0,504	0,504	1		
2	FV	R	20	3	0,08	3			90			0,7	175,73333	351,47	200	200	1,00		0,040	2,44	0,066	0,311	0,815	2		
3	FV	R	20	3	0,08							0,7	175,73333	175,73	200	150	0,75		0,030	1,63	0,038	0,211	1,026	3		

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
1	0,504	0,700	1,204	0,522
2	0,815	0,700	1,515	0,211
3	1,026	0,700	1,726	0,000

Máquina 4

Impulsión entreplantas. Lineales 1:

Datos del tramo													Alimenta a								Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	Tramos			Singularidad			g	DP	DP	Qs	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	Dc	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri							
						1	2	3	a	b																							
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)									
1	CH	C	20	2	0,08	2	5							1054	300	300		300	0,071	4,14	0,075	0,179	0,179	1									
2	CH	C	20	2	0,08	3						1,2	210,8	632,4	200	200		250	0,049	3,58	0,071	0,249	0,428	2									
3	CH	C	20	2	0,08	4						1,2	210,8	421,6	200	200		250	0,049	2,39	0,034	0,082	0,510	3									
4	CH	C	20	2	0,08							1,2	210,8	210,8	200	200		200	0,031	1,86	0,029	0,140	0,650	4									
5	CH	C	20	2	0,08	6						1,2	210,8	421,6	200	200		250	0,049	2,39	0,034	0,116	0,296										
6	CH	C	20	2	0,08							1,2	210,8	210,8	200	200		200	0,031	1,86	0,029	0,140	0,435										

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,428	1,200	1,628	0,222
3	0,510	1,200	1,710	0,140
4	0,650	1,200	1,850	0,000
5	0,296	1,200	1,496	0,354
6	0,435	1,200	1,635	0,215

Impulsión entreplantas. Lineales 2:

Datos del tramo										Alimenta a							Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			g	DP	DP	Qs (m³/h)	Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	Dc (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri ▼			
						1	2	3	a	b																			
1	CH	C	20	2	0,08	2	5								1054	300	300		300	0,071	4,14	0,075	0,179	0,179	1				
2	CH	C	20	2	0,08	3						1,2	175,66667	527	200	200		250	0,049	2,98	0,051	0,177	0,356	2					
3	CH	C	20	2	0,08	4						1,2	175,66667	351,33	200	200		200	0,031	3,11	0,073	0,285	0,641	3					
4	CH	C	20	2	0,08							1,2	175,66667	175,67	200	200		200	0,031	1,55	0,021	0,049	0,690	4					
5	CH	C	20	2	0,08	6						1,2	175,66667	527	200	200		250	0,049	2,98	0,051	0,177	0,356						
6	CH	C	20	2	0,08	7						1,2	175,66667	351,33	200	200		200	0,031	3,11	0,073	0,285	0,641						
7	CH	C	20	2	0,08							1,2	175,66667	175,67	200	200		200	0,031	1,55	0,021	0,049	0,690						

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,356	1,200	1,556	0,334
3	0,641	1,200	1,841	0,049
4	0,690	1,200	1,890	0,000
5	0,356	1,200	1,556	0,334
6	0,641	1,200	1,841	0,049
7	0,690	1,200	1,890	0,000

Impulsión. Lineales:

Datos del tramo													Alimenta a										Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L (mm.c.a.)	Tramos		Singularidad					DP	DP	Q _s (m³/h)	Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri ▼									
						1	2	3	a	b	g																								
1	FV	R	20	3	0,08	2	5							1054	300	300	1,00		0,090	3,25	0,067	0,243	0,243	1											
2	FV	R	20	2	0,08	3						1,2	175,66667	527	200	300	1,50		0,060	2,44	0,052	0,126	0,369												
3	FV	R	20	2	0,08	4						1,2	175,66667	351,33	200	200	1,00		0,040	2,44	0,066	0,232	0,601												
4	FV	R	20	2	0,08							1,2	175,66667	175,67	200	150	0,75		0,030	1,63	0,038	0,165	0,766												
5	FV	R	20	8	0,08	6								527	200	300	1,50		0,060	2,44	0,052	0,537	0,780	5											
6	FV	R	20	2	0,08	7						1,2	175,66667	527	200	300	1,50		0,060	2,44	0,052	0,200	0,980	6											
7	FV	R	20	2	0,08	8						1,2	175,66667	351,33	200	200	1,00		0,040	2,44	0,066	0,232	1,212	7											
8	FV	R	20	2	0,08							1,2	175,66667	175,67	200	150	0,75		0,030	1,63	0,038	0,165	1,377	8											

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
1	0,261	0,700	0,961	2,229
2	0,380	0,700	1,080	2,110
3	0,488	0,700	1,188	2,002
4	0,585	0,700	1,285	1,905
5	0,672	0,700	1,372	1,818
6	0,749	0,700	1,449	1,741
7	1,000	0,700	1,700	1,490
8	1,114	0,700	1,814	1,376
9	1,212	0,700	1,912	1,278
10	1,297	0,700	1,997	1,193
11	1,367	0,700	2,067	1,123
12	1,582	0,700	2,282	0,908
13	1,681	0,700	2,381	0,809
14	1,760	0,700	2,460	0,730
15	1,985	0,700	2,685	0,505
16	2,088	0,700	2,788	0,402
17	2,157	0,700	2,857	0,333
18	2,333	0,700	3,033	0,157
19	2,390	0,700	3,090	0,100
20	2,490	0,700	3,190	0,000

Extracción. Lineales:

Datos del tramo						Alimenta a										Conducto												
						Tramos						Singularidad																
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	1	2	3	a	b	g	DP	DP	Qs	Q	Alto (h)	ancho (w)	w/h	Dc	Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri			
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)				
1	FV	R	20	3	0,08	2							0,7	233,4	1867,2	300	500	1,67	39,7	0,150	3,46	0,057	0,207	0,207	1			
2	FV	R	20	1,5	0,08	3							0,7	233,4	1633,8	250	500	2,00	39,7	0,125	3,63	0,072	0,280	0,487	2			
3	FV	R	20	1,5	0,08	4							0,7	233,4	1400,4	250	450	1,80	39,7	0,113	3,46	0,069	0,290	0,776	3			
4	FV	R	20	1,5	0,08	5							0,7	233,4	1167	250	400	1,60	39,7	0,100	3,24	0,065	0,267	1,043	4			
5	FV	R	20	1,5	0,08	6							0,7	233,4	933,6	250	350	1,40	39,7	0,088	2,96	0,059	0,238	1,280	5			
6	FV	R	20	1,5	0,08	7							0,7	233,4	700,2	250	250	1,00	39,7	0,063	3,11	0,078	0,250	1,530	6			
7	FV	R	20	1,5	0,08	8							0,7	233,4	466,8	200	250	1,25	39,7	0,050	2,59	0,064	0,237	1,767	7			
8	FV	R	20	1,5	0,08								0,7	233,4	233,4	200	150	0,75	39,7	0,030	2,16	0,063	0,198	1,965	8			

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
1	0,207	0,700	0,907	1,758
2	0,487	0,700	1,187	1,478
3	0,776	0,700	1,476	1,189
4	1,043	0,700	1,743	0,922
5	1,280	0,700	1,980	0,685
6	1,530	0,700	2,230	0,435
7	1,767	0,700	2,467	0,198
8	1,965	0,700	2,665	0,000

Extracción museo Forges:

Datos del tramo						Alimenta a									Conducto												
						Tramos			Singularidad																		
Nº	Mat.	For.	Esp.	Long.	DP/L	1	2	3	a	b	g	DP	DP	Q _s	Q	+ Alto (h)	+ ancho (w)	w/h	+ D _c	+ Sección	V	DP/L	SDP	DP ac.	C. Cri		
			(mm)	(m)	(mm.c.a.)									(m³/h)	(m³/h)	(mm)	(mm)		(mm)	(m²)	(m³/s)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)			
1	CH	C	20	3	0,08	2						0,7		116,7	1867,2	200	200		400	0,126	4,13	0,052	0,188	0,188	1		
2	CH	C	20	1,5	0,08	3						0,7		116,7	1750,5	200	200		400	0,126	3,87	0,046	0,084	0,272	2		
3	CH	C	20	1,5	0,08	4						0,7		116,7	1633,8	200	200		350	0,096	4,72	0,078	0,328	0,600	3		
4	CH	C	20	1,5	0,08	5						0,7		116,7	1517,1	200	200		350	0,096	4,38	0,068	0,123	0,723	4		
5	CH	C	20	1,5	0,08	6						0,7		116,7	1400,4	200	200		350	0,096	4,04	0,059	0,107	0,830	5		
6	CH	C	20	1,5	0,08	7						0,7		116,7	1283,7	200	200		350	0,096	3,71	0,051	0,091	0,921	6		
7	CH	C	20	1,5	0,08	8						0,7		116,7	1167	200	200		350	0,096	3,37	0,042	0,076	0,997	7		
8	CH	C	20	1,5	0,08	9						0,7		116,7	1050,3	200	200		300	0,071	4,13	0,074	0,275	1,273	8		
9	CH	C	20	1,5	0,08	10						0,7		116,7	933,6	200	200		300	0,071	3,67	0,060	0,108	1,380	9		
10	CH	C	20	1,5	0,08	11						0,7		116,7	816,9	200	200		300	0,071	3,21	0,047	0,085	1,465	10		
11	CH	C	20	1,5	0,08	12						0,7		116,7	700,2	200	200		300	0,071	2,75	0,035	0,064	1,529	11		
12	CH	C	20	1,5	0,08	13						0,7		116,7	583,5	200	200		250	0,049	3,30	0,062	0,206	1,734	12		
13	CH	C	20	1,5	0,08	14						0,7		116,7	466,8	200	200		250	0,049	2,64	0,041	0,074	1,808	13		
14	CH	C	20	1,5	0,08	15						0,7		116,7	350,1	200	200		200	0,031	3,10	0,072	0,217	2,025	14		
15	CH	C	20	1,5	0,08	16						0,7		116,7	233,4	200	150		200	0,031	2,06	0,034	0,062	2,087	15		
16	CH	C	20	1,5	0,08							0,7		116,7	116,7	200	100		150	0,018	1,83	0,040	0,124	2,212	16		

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
1	0,188	0,700	0,888	2,024
2	0,272	0,700	0,972	1,940
3	0,600	0,700	1,300	1,612
4	0,723	0,700	1,423	1,489
5	0,830	0,700	1,530	1,382
6	0,921	0,700	1,621	1,291
7	0,997	0,700	1,697	1,215
8	1,273	0,700	1,973	0,939
9	1,380	0,700	2,080	0,832
10	1,465	0,700	2,165	0,747
11	1,529	0,700	2,229	0,683
12	1,734	0,700	2,434	0,478
13	1,808	0,700	2,508	0,404
14	2,025	0,700	2,725	0,187
15	2,087	0,700	2,787	0,125
16	2,212	0,700	2,912	0,000

El cálculo de la red de conductos de la red de extracción de aseos se detalla a continuación en cada una de las tablas:

Extracción 2 aseos:

Datos del tramo						Alimenta a							Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP											
1	CH	C	0,6	6	0,08	2	3						boca	1	90	180	150	150	200	0,031	1,59	0,021	0,155	0,155	1
2	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,192	
3	CH	C	0,6	2	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,067	0,222	3

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,192	1,000	1,192	0,030
3	0,222	1,000	1,222	0,000

Extracción 3 aseos:

Datos del tramo						Alimenta a								Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri	
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP												Q _s (m³/h)
1	CH	C	0,6	3	0,08	2	3						boca	1	90	270	150	150	200	0,031	2,39	0,045	0,162	0,162	1	
2	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,199		
3	CH	C	0,6	2	0,08	4	5						boca	1	90	180	150	150	200	0,031	1,59	0,021	0,052	0,213	3	
4	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,251	4	
5	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,251		

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,199	1,000	1,199	0,052
4	0,251	1,000	1,251	0,000
5	0,251	1,000	1,251	0,000

Extracción 4 aseos:

Datos del tramo						Alimenta a							Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP											
1	CH	C	0,6	18	0,08	2	3						boca	1	90	360	150	150	200	0,031	3,18	0,076	1,638	1,638	1
2	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	1,675	
3	CH	C	0,6	2	0,08	4	5						boca	1	90	270	150	150	200	0,031	2,39	0,045	0,108	1,746	3
4	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	1,783	
5	CH	C	0,6	1	0,08	6	7						boca	1	90	180	150	150	200	0,031	1,59	0,021	0,026	1,771	5
6	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	1,809	6
7	CH	C	0,6	1	0,08								boca	1	90	90	150	150	150	0,018	1,42	0,025	0,037	1,809	

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	1,675	1,000	2,675	0,134
4	1,783	1,000	2,783	0,026
6	1,809	1,000	2,809	0,000
7	1,809	1,000	2,809	0,000

Extracción 5 aseos:

Datos del tramo						Alimenta a							Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad			Salida			Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	ancho (w) (mm)	w/h	D _c (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cri ▼
						1	2	3	a	b	g	DP	Tipo	DP											
1	CH	C	0,6	2	0,08	2	3							450	150	150		250	0,049	2,55	0,038	0,092	0,092	1	
2	CH	C	0,6	1	0,08	4	5							180	150	150		200	0,031	1,59	0,021	0,039	0,131		
3	CH	C	0,6	2	0,08	6	9							270	150	150		200	0,031	2,39	0,045	0,137	0,229	3	
4	CH	C	0,6	1	0,08							boca	1	90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,169		
5	CH	C	0,6	1	0,08							boca	1	90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,169		
6	CH	C	0,6	1	0,08	7	8							180	150	150		200	0,031	1,59	0,021	0,026	0,255		
7	CH	C	0,6	1	0,08							boca	1	90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,293		
8	CH	C	0,6	1	0,08							boca	1	90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,293		
9	CH	C	0,6	1	0,08	10								90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,037	0,267	9	
10	CH	C	0,6	1	0,08							boca	1	90	150	150		150	0,018	1,42	0,025	0,030	0,296	10	

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
4	0,169	1,000	1,169	0,127
5	0,169	1,000	1,169	0,127
7	0,293	1,000	1,293	0,003
8	0,293	1,000	1,293	0,003
10	0,296	1,000	1,296	0,000

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,559	0,800	1,359	0,288
3	0,847	0,800	1,647	0,000

Datos del tramo						Alimenta a										Conducto												
Nº	Mat.	For.	Esp. (mm)	Long. (m)	DP/L (mm.c.a.)	Tramos			Singularidad				g	DP	DP	Qs (m³/h)	Q (m³/h)	Alto (h) (mm)	+ - ancho (w) (mm)	w/h	Dc (mm)	Sección (m²)	V (m/s)	DP/L (mm.c.a.)	SDP (mm.c.a.)	DP ac. (mm.c.a.)	C. Cr. ▼	
						1	2	3	a	b																		
1	CH	C	20	6	0,08	2		180								1749	1749	1749	400	0,126	3,87	0,046	0,334	0,334	1			
2	CH	C	20	4	0,08	3		180				0,8		349,8	1749	1749	1749	400	0,126	3,87	0,046	0,223	0,556	2				
3	CH	C	20	4	0,08	4		180				0,8		349,8	1399,2	1399,2	1399,2	350	0,096	4,04	0,059	0,471	1,027	3				
4	CH	C	20	4	0,08	5		180				0,8		349,8	1049,4	1049,4	1049,4	300	0,071	4,12	0,074	0,560	1,587	4				
5	CH	C	20	4	0,08	6		180				0,8		349,8	699,6	699,6	699,6	300	0,071	2,75	0,035	0,170	1,757	5				
6	CH	C	20	4	0,08			180				0,8		349,8	349,8	349,8	349,8	200	0,031	3,09	0,072	0,440	2,196	6				

Equilibrado				
Tramo	DP ac.	DP s.	DP ac.+DP s.	DP eq.
2	0,556	0,800	1,356	1,640
3	1,027	0,800	1,827	1,169
4	1,587	0,800	2,387	0,609
5	1,757	0,800	2,557	0,439
6	2,196	0,800	2,996	0,000

I.3.4.- SELECCIÓN DE DIFUSORES

El sistema de difusión queda definido como muestran los planos.

Para la zona del salón de actos se utilizarán difusores de suelo bajo los asientos de butacas.

I.3.5.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

ALIMENTACIONES	POTENCIAS TERMICAS		CAUDALES
TOTAL	481600 kcal/h	560 Kw	50,69 m³/h
POTENCIA CALDERA	481600 kcal/h	560 Kw	50,69 m³/h

$$PCS = \frac{9500}{\text{Densidad aparente}} \text{ kcal/m}^3$$

$$0,62$$

Distribución MPB exterior

NÚMERO DE TRAMO	MATERIAL	PRESIÓN INICIAL (bar) ABSOLUTA	DP (bar)	PRESIÓN FINAL (bar) ABSOLUTA	CAUDAL (m³/h)	DIÁMETRO CÁLCULO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL INTERIOR (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD m/s	DP REAL (bar)	PRESIÓN INICIAL ABSOLUTA REAL (bar)	PRESIÓN FINAL REAL (bar)	PM	VELOCIDAD m/s
TRAMO 1	POLIETILENO	3,50000	0,02000	3,48000	50,69	20,7	26,3	DN 40	7,41	0,0063	3,50000	3,49374	3,49687	7,42
Armario Reg	POLIETILENO	3,48000	0,00500	3,47500	50,69	20,689	26,3	DN 40	7,46	0,0016	3,49374	3,49218	3,49296	7,43

Distribución MPA interior

NÚMERO DE TRAMO	MATERIAL	PRESIÓN INICIAL (bar) ABSOLUTA	DP (bar)	PRESIÓN FINAL (bar) ABSOLUTA	CAUDAL (m³/h)	DIÁMETRO CÁLCULO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL INTERIOR (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD m/s	DP REAL (bar)	PRESIÓN INICIAL ABSOLUTA REAL (bar)	PRESIÓN FINAL REAL (bar)	PM	VELOCIDAD m/s
TRAMO 1	POLIETILENO	1,10000	0,00615	1,09385	50,69	39,7	51,6	DN 63	6,13	0,0017	1,10000	1,09826	1,09913	6,13
TRAMO 2	POLIETILENO	1,09385	0,01885	1,07500	50,69	40,1	51,6	DN 63	6,16	0,0056	1,09826	1,09267	1,09546	6,15
TRAMO 3	POLIETILENO	1,07500	0,00615	1,06885	50,69	45,0	51,6	DN 63	6,27	0,0032	1,09267	1,08950	1,09108	6,18

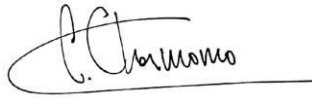
Distribución BP conexión equipos

NÚMERO DE TRAMO	MATERIAL	PRESIÓN INICIAL (bar) ABSOLUTA	DP (bar)	PRESIÓN FINAL (bar) ABSOLUTA	CAUDAL (m³/h)	DIÁMETRO CÁLCULO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL INTERIOR (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL	VELOCIDAD m/s	DP REAL (bar)	PRESIÓN INICIAL ABSOLUTA REAL (bar)	PRESIÓN FINAL REAL (bar)	PM	VELOCIDAD m/s
TRAMO 1	POLIETILENO	1,05000	0,00250	1,04750	50,69	44,4	51,6	DN 63	6,43	0,0012	1,05000	1,04878	1,04939	6,42

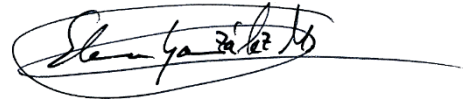
Alcalá de Henares, 10 de diciembre de 2021



Fdo. Elena Martínez Pérez-Herrera
Arquitecta OGIM



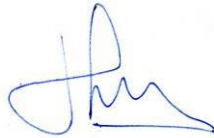
Fdo. Carlos Chamorro Cuenca
Arquitecto OGIM



Fdo. Elena González Martínez
Arquitecta OGIM



Fdo. Miguel Angel Sánchez Ranera
Arquitecto Técnico OGIM



Fdo. Jose Luis Vigara Ramos
Ingeniero de la Edificación OGIM