

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

DERRIBOS, SERVICIOS AFECTADOS Y REPLANTEO

Antes de iniciar las demoliciones se procederá a **neutralizar las acometidas** de las instalaciones de acuerdo con las Compañías Suministradoras.

Se ha de pedir el correspondiente conforme de cada compañía suministradora que se pueda ver afectada por la obra.

Se efectuará un **reconocimiento previo** del estado general de las estructuras y elementos resistentes, de los edificios colindantes que puedan sufrir daños en el proceso de excavación, analizando posibles soluciones de consolidación, apeo y protección.

Se hará también un **reconocimiento de las redes de servicios** en torno al área de excavación que puedan verse afectadas por el proceso.

Se situará una **valla de altura no menor a 2,00 m** en el perímetro de la zona de actuación, que impida el paso a las personas durante el transcurso de las obras.

Si se dificultase el paso se dispondrán luces rojas de balizamiento en las esquinas y cada 10 m previa obtención de los permisos necesarios concedidos por la Administración competente.

Caso de apreciarse grietas durante el proceso de excavación, se procederá a situar testigos para su estudio y si fuera necesario el apuntalar.

Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Prevención de Riesgos Laborales en materia de Seguridad e Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE . Y las acciones de peso, carga y sobrecarga en el apartado 3 del anexo de cálculo

Se dispone de copia de informe geotécnico realizado por Enmacosa en fecha 23 de octubre de 1998, que fue solicitado por la Consellería de educación para la Obra de ampliación anterior del IES, del proyecto realizado por el arquitecto D. Miguel Abelleira Doldán.

Aunque los ensayos no se han realizado en la zona de actuación, si se han realizado en la parcela y la proximidad de los mismos hace presagiar unos resultados muy similares, salvo vicio oculto.

Informa la existencia de un suelo de calidad por debajo de 2 metros y de uno de superior resistencia de roca (3 Kp/cm²) a mayor profundidad. Así se recomienda el uso de zapatas con una tensión admisible de 2kp/cm² y que se excaven pozos hasta alcanzar la cota del firme.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se emplea como solera base el patio deportivo existente, por lo que el movimiento de tierras se limita al necesario para cimentación e instalaciones.

Además, se realizarán los trabajos de apertura de zanjas y tapado de las mismas para la realización del saneamiento.

MC.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida	<p>Se dispone de estudio geotécnico realizado por Enmacosa en 1998.</p> <p>Se localiza agua por debajo de la cota de cimentación prevista.</p> <p>Nivel previsto para cimentar:</p> <p>Esquistos y neises junto con granitoides migmáticos.</p>
Programa de necesidades	<p>Se excavará desde la solera existente hasta la cota de cimentación donde la tensión admisible a considerar se encuentre de modo superficial mediante zapatas corridas superficiales.</p>
Bases de cálculo	<p>Se realiza una solución de cimentación superficial directa de zapatas de HA, que se calculan con una tensión máxima de 2kp/cm^2. Se deberá verificar en la excavación de las zanjas de cimentación que el terreno es coherente con las soluciones propuestas. En caso de duda o necesidad la dirección facultativa ordenará la realización de los ensayos o pruebas necesarias para tener los datos necesarios para la cimentación.</p>
Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural	<p>Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.</p> <p>El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.</p> <p>Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.</p> <p>Se utiliza:</p> <p>Cypecad 2016 Licencia 72.710</p> <p>Hojas de cálculo de elaboración propia.</p>
Características de los materiales que intervienen	<p>Los materiales que intervienen son el Hormigón Armado y el Acero Laminado.</p> <p>La cimentación que se proyecta es del tipo superficial</p>

Estructura portante:

Datos y las hipótesis de partida	<p>La estructura consiste en pilares de hormigón armado realizados in situ de sección rectangular. Las vigas de un sólo vano que salvan toda la luz del edificio se realizan con una viga prefabricada pretensada con forma de doble T sobre las que apoyarán los</p>
----------------------------------	---

	forjados prefabricados de hormigón armado formando el plano inclinado de cubierta. El resto de vigas se realizan in situ de canto o planas para los dos niveles de forjado existentes
Programa de necesidades	Realización de una sala multiusos diáfana, por lo que deben salvarse grandes luces.
procedimientos o métodos empleados	<p>Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Se utiliza:</p> <p>Cypecad 2016 Hojas de cálculo de elaboración propia.</p> <p>Todas las medidas se replantearán en obra.</p> <p>Todas las coordenadas de los ejes de pilares se determinan en cada planta, según las dimensiones de aquellos y un punto fijo de crecimiento.</p>
Características de los materiales que intervienen	<p>Hormigón gris 25/P/20/IIa</p> <p>Hormigón gris 25/P/12/IIa Hormigón gris 25/B/12/IIa</p> <p>Armaduras Acero B 500 s</p> <p>Acero S275 JR recubierto para protección exterior.</p>

Estructura horizontal:

Datos y las hipótesis de partida	Las vigas de un sólo vano que salvan toda la luz del edificio se realizan con una viga prefabricada pretensada con forma de doble T y con la pendiente de la cubierta. El resto de vigas se realizan in situ de canto o planas para los dos niveles de forjado existentes. El forjado de la entreplanta se realiza con un una losa maciza de hormigón realizada in situ 25cm con canto variable de 25cm a 15cm en el alero, mientras que en el nivel de cubierta se dispone encima de las vigas prefabricadas / in situ una losa alveolar de canto 15+5 cm e intereje 120 cm.
Programa de necesidades	Realización de una sala multiusos diáfana, por lo que deben salvarse grandes luces.
Bases de cálculo	Se modeliza el edificio para encontrar un equilibrio entre cargas y esfuerzos.
Procedimientos o métodos empleados	El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.
Características de los materiales que intervienen	La cimentación que se proyecta es de tipo superficial mediante zapatas corridas y puntuales de H.A. Toda la estructura será de H.A. compuesta por muros y pilares, de secciones variables (según planos de estructura), Horizontalmente se resuelve mediante forjados de losas alveolares de hormigón de 15+5cm o losas macizas de hormigón de espesor según zona.

MC.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del local, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado Cumplimiento de Normativa CTE DB-HE.

3.01 ENVOLVENTES BAJO RASANTE

No se contempla la intervención de envolventes bajo rasante más allá de la cimentación y solera.

La envolvente inferior de la planta baja consiste en una solera sobre cavitis y aislada y un cerramiento impermeabilizado, se dispone de un drenaje exterior.

3.02 ENVOLVENTES SOBRE RASANTE

3.02.1 CUBIERTA

La cubierta a un agua se realiza mediante panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas ambiente industrial de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano con un espesor total de 50 mm, sobre doble orden de omegas de acero galvanizado. Remate de canto de chapa en parte baja mediante perfil en L tapando el poliuretano.

Canalón de acero galvanizado lacado con 4 bajantes de acero inoxidable.

3.02.32 FACHADAS

Se proyectan dos fachadas principalmente:

-Bajo rasante: formada por lámina de nódulos, poliestireno extrusionado de 10cm. de espesor, lámina impermeable, muro de hormigón armado y panelado interior visto de tablero de madera de roble.

-Sobre rasante: paneles prefabricados de hormigón armado blanco, poliestireno extrusionado de 10cm. de espesor, trasdosado interior de placa de cartón-yeso de 15mm.

3.02.4 TECHOS

-Falsos techos continuos fonoabsorbentes de cartón-yeso perforados con velo adherido en su reverso de distintos diámetros bajo lana de roca 4cm.

-Falso techo continuo de cartón-yeso hidrófugo en aseos y almacén.

3.02.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

Se colocan ventanas con carpintería de aluminio con partes fijas y hojas practicables, según planos de carpintería. Los vidrios son dobles laminados con cámara aislante y tratamiento bajo emisivo.

Las puertas de acceso tendrán apertura de eje vertical hacia el exterior, doble hoja, con vidrios, reforzadas con perfilera de aluminio con rotura de puente térmico.

Comportamiento de los subsistemas:

				Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:		
				Fuego	Seguridad de uso	Evacuación de agua
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		Propagación exterior, accesibilidad por fachada DB SI	Impacto o atrapamiento DB SU 2	HS
		cubiertas		No es de aplicación.	Las cubiertas del edificio no son accesibles.	Se colocan láminas de seguridad e impermeabilización perimetral.
		terrazas				
		balcones				
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos			
				No es de aplicación.		Se colocan láminas de seguridad e impermeabilización perimetral.
		suelos en contacto con	espacios no habitables			
			espacios habitables viviendas otros usos			
				Gres porcelánico clase 2.	Se controlará la resbaladidad de los acabados para limitar el riesgo de resbalamiento. No existen discontinuidades en el pavimento.	
			espacios no habitables	No es de aplicación.		Todo el edificio se encuentra impermeabilizado y correctamente ventilado.
Bajo rasante BR	EXT	Muros				
		Suelos				
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables			
			Espacios no habitables			
		suelos en contacto	Espacios habitables			
			Espacios no habitables			
Medianeras M						
Espacios exteriores a la edificación EXE				No es de aplicación.	Se controlará la resbaladidad de los acabados para limitar el riesgo de resbalamiento. Las discontinuidades se controlarán para limitar el riesgo de caídas.	SI
				Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:		
				Comportamiento frente a la humedad	Aislamiento acústico	Aislamiento térmico
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		Todo el edificio se encuentra impermeabilizado y correctamente ventilado.	Zona de moderada sensibilidad. Se adoptan soluciones constructivas que garantizan que la actividad estudiada no será molesta en cuanto a ruidos. Se adjunta hoja cumplimiento CTE DB-HR.	Todo el edificio se encuentra aislado y correctamente ventilado.
		cubiertas			No es de aplicación.	No es de aplicación.
		terrazas				
		balcones				
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos			
			espacios no habitables			
			espacios habitables			No es de aplicación.
		suelos en contacto con	viviendas otros usos			
					Para aislar acústicamente se coloca en todos los falsos techos	No es de aplicación

			espacios no habitables				
Bajo rasante BR	EXT	Muros		Se colocan láminas de seguridad e impermeabilización perimetral.		Todo el edificio se encuentra aislado y correctamente ventilado.	
		Suelos					
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables				
			Espacios no habitables				
		suelos en contacto	Espacios habitables				
			Espacios no habitables				
Medianeras M							
Espacios exteriores a la edificación EXE				No es de aplicación.	No es de aplicación.	No es de aplicación.	

MC.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

4.01 ELEMENTOS DIVISORIOS VERTICALES

4.01.1 TABIQUES Y ELEMENTOS DIVISORIOS

Las compartimentaciones se realizarán de diversos tipos:

-Tabiques de 1/2pie de ladrillo perforado enfoscado y pintado, alicatado o panelado en tableros de resina termoendurecibles.

4.01.2 CARPINTERÍA INTERIOR

-Puertas interiores realizada mediante un bastidor perimetral macizo de compacto fenólico de 40x20 mm pulido y fresado en canto para revestido a ambas caras con tablero fenólico de 16mm y placas de compacto fenólico TRESPA HPL o equivalente de 3 mm, con interior relleno de planchas de poliestireno expandido de alta densidad.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

A continuación se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones siguientes, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Particiones	Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
Partición 1	Tabique de ladrillo perforado 12cm enfoscado en ambas caras	A1-S1,d0	41dBA

4.02 ELEMENTOS DIVISORIOS HORIZONTAL

No se realizan elementos estructurales horizontales.

MC.5 SISTEMA DE ACABADOS INTERIORES

Requerimientos acústicos.

El aula multiusos deberá conseguir una muy alta comprensibilidad de la palabra. Para ello el espacio deberá tener unos tiempos de resonancia muy bajos.

Falsos techos continuos fonoabsorbentes de cartón-yeso perforados con velo adherido en su reverso de distintos diámetros tipo Rigiton.

5.01 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS VERTICALES

- Tableros de madera de roble e: 15mm. sobre rastreles 5x5cm de pino en sala.
- Tableros de resinas termoendurecibles e: 10mm. en zona de acceso
- Alicatado con plaqueta de gres en zonas húmedas.
- Pintura plástica lisa.

5.02 REVESTIMIENTOS DE PARAMENTOS HORIZONTALES

5.02.1 PAVIMENTOS

- Pavimento en sala multiusos de Parquet industrial de roble de e:2cm sobre recocado de mortero de cemento.
- Gres antideslizamiento en el resto del edificio, aseos, almacén y distribuidores
- Solera de hormigón armado con tratamiento pintura epoxi en vestíbulo exterior.
- En cortavientos se dispondrá felpudo de moqueta de fibra de coco.

5.02.2 FALSOS TECHOS

- Falsos techos continuos fonoabsorbentes de cartón-yeso perforados con velo adherido en su reverso de distintos diámetros bajo lana de roca 4cm.
- Falso techo continuo de cartón-yeso hidrófugo en aseos y almacén.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad (los acabados aquí detallados, son los que se ha procedido a describir en la memoria descriptiva)

Acabados

Revestimientos exteriores
Revestimientos interiores
Solados
Cubierta
otros acabados

habitabilidad

Utilización de materiales no inflamables ni tóxicos.
Utilización de materiales no inflamables ni tóxicos.
Utilización de materiales no inflamables ni tóxicos.
Utilización de materiales no inflamables ni tóxicos.

Acabados

Revestimientos exteriores
Revestimientos interiores
Solados

Cubierta
otros acabados

seguridad

Utilización de materiales que no contengan aristas vivas.
Utilización de materiales que no contengan aristas vivas.
Utilización de materiales sin irregularidades. Control de la resbaladicidad en los materiales de solado.
Materiales de larga durabilidad y bajo mantenimiento. No accesible.

Acabados

funcionalidad

Revestimientos exteriores	Durabilidad y bajo mantenimiento.
Revestimientos interiores	Utilización de materiales de fácil mantenimiento: pintura plástica lavable, , gres,...
Solados	Utilización de materiales de fácil mantenimiento: baldosas de gres porcelánico, alfombra de fibras. Parquet industrial sustituible en caso de rotura.
Cubierta	Materiales de larga durabilidad y bajo mantenimiento. No accesible.

MC. 6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

6.01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.0.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.0.1.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para ejecutar la instalación que nos ocupa, es preciso cumplir con las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e ITC's complementarias, según RD 842/2002.
- Normas Particulares de la compañía suministradora Gas Natural Fenosa.
- Recomendaciones UNESA
- REAL DECRETO 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Normas UNE de aplicación Norma UNE 157701:2006, especialmente su anexo A, sobre estructura de un proyecto de instalación eléctrica de Baja Tensión.
- Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico en la Edificación, con sus respectivos documentos básicos, en especial lo relativo a eficiencia energética en las instalaciones de iluminación (HE-3) y seguridad de utilización en cuanto a iluminación mínima (SUA-4)

6.0.1.2 DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica que nos ocupa tiene por objeto el dar suministro de fuerza y alumbrado a la nueva edificación destinada a edificio de usos múltiples ubicada en el interior del recinto escolar de Ames.

La instalación eléctrica ha de ser acorde en todo momento al RD842/2002, teniendo especial consideración el hecho de que se trata de un local de pública concurrencia, por tanto ha de ajustarse a la ITC-BT-28. Por otro lado indicar que o existen locales húmedos, ni polvorientos, ni con riesgo de incendio.

La instalación ha de garantizar 500 lux en la iluminación en el interior de la sala multiusos, dar suministro a las bombas de calor encargadas de climatizar el local, así como al recuperador de calor, ubicado todo ello en el altillo de instalaciones. También alimentará tomas de corriente de usos varios y puestos informáticos uniformemente distribuidos por todo el local.

La instalación eléctrica partirá del cuadro general de baja tensión del actual recinto escolar, ubicado en conserjería, en otra edificación, donde se instalarán las protecciones indicadas en el esquema unifilar (térmica y diferencial), para proteger la línea general que alimenta el cuadro de protecciones que se ubicará en el edificio destinado a multiusos.

No se propone realizar un aumento en la potencia máxima admisible del centro, al considerarse suficiente con la existente en el recinto escolar y además, la potencia afectada por la reforma supone menos del 50% de la total instalada, por lo que no se realizará reforma alguna en la instalación eléctrica del resto del recinto (sigue aplicando el REBT de 1973 por el que se ejecutó).

Además, no se propone ningún tipo de reforma en la instalación existente, manteniendo las mismas protecciones, el mismo cableado y los mismos puestos de trabajo, aumentado únicamente el CGBT con las protecciones que alimentan al cuadro del edificio multiusos.

Desde el mencionado cuadro general ubicado en la conserjería saldrá una línea específica para la alimentación al cuadro general de protecciones de la nueva edificación, el cual será de cobre, de tipo unipolar, compuesta por tres conductores de fase, neutro y tierra, siendo el aislamiento en todo caso RZ1-k As, es decir, no propagador del incendio y con baja opacidad de humos, tensión de aislamiento de 1kV, siendo la sección de 4x1x25 mm².

En el edificio multiusos se dispondrá un cuadro de protecciones para la instalación de fuerza, otro para la

instalación de alumbrado y un tercero para las protecciones de SAI, siendo los tres de polyester, de superficie, IP-44, con cerradura en la puerta. Las protecciones serán las indicadas en el esquema unifilar, de la marca Schneider o similar, estando debidamente rotulados.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA ZONA AMPLIADA (EDIFICIO MULTIUSOS):

La instalación eléctrica a ejecutar (edificio multiusos) ha de ser acorde en todo momento al RD842/2002, de 02 de agosto, por el que se aprobó el REBT.

En especial se tendrá en cuenta que todos los conductores sean no propagadores del incendio y con baja opacidad de humos (ES07Z1-k As y/o RZ1-k As), que el alumbrado se encuentre repartido en tres circuitos independientes y que la instalación accesible presente un grado de protección IP-4X.

La instalación eléctrica en la nueva edificación de usos múltiples será utilizada para:

- Suministro a once puestos informáticos (cuatro tomas de corriente)
- Suministro de alumbrado, debiendo garantizar los 500 lux en la sala multiusos, con el correspondiente rendimiento cromático.

La instalación eléctrica de fuerza partirá del cuadro de protecciones del edificio multiusos ubicado en el interior del almacén.

En el citado cuadro se dispondrá de una protección general de fuerza y de protección (térmica y diferencial) una para cada línea independiente para alimentar a los puntos de consumo del edificio multiusos.

La instalación eléctrica alimentará a tomas de corriente de usos varios distribuidas por el local, así como a tomas de corriente varias de los puestos de trabajo. También alimentará las dos bombas de calor y al recuperador de calor y al ventilador del aseo. Desde el cuadro de fuerza saldrá una línea para alimentar al Sistema de Alimentación Ininterrumpida, desde el cual se alimentarán las tomas seguras de los puestos de trabajo (color rojo) y los servidores de red. La alimentación a los distintos puestos de trabajo discurrirá en el interior de bandeja metálica ciega puesta a tierra en todos los tramos, la cual discurre soportada del falso techo, con descenso a cada puesto, en interior de trasdosado, discurriendo en el interior de tubo forroplast libre de halógenos, IP-4X, siendo los puestos de trabajo de empotrar.

La instalación de alumbrado estará compuesta por luminarias de tipo led regulables según se indica, para la obtención de 500 lux en la sala multiusos, complementada por luminarias de emergencia que serán las encargadas de garantizar un lux en recorridos de evacuación y cinco lux en los cuadros eléctricos y protecciones contra incendios en caso de fallo en el suministro eléctrico. La instalación de alumbrado partirá del cuadro de alumbrado ubicado en el interior del almacén, en donde se dispondrá de tres diferenciales, colgando de cada uno de ellos tres circuitos de alumbrado y uno de emergencias.

Esta instalación discurrirá en el interior de bandeja metálica perforada hasta cajas de conexión ubicadas en esta misma bandeja, siendo los conductores que discurren por la bandeja de aislamiento RZ1-k As. Desde la caja de conexión hasta la alimentación a la correspondiente luminaria, la instalación de alumbrado discurrirá sobre falso techo, en interior de tubo de forroplast y conductor unipolar ES07Z1-k As.

La derivación a las luminarias se realizará desde las citadas cajas de derivación, ubicadas en el lateral de la bandeja, registrables, no autorizándose la unión directa entre luminarias.

6.0.1.3 POTENCIA NECESARIA

Se adjunta relación de consumos, separando fuerza de alumbrado en la zona ampliada:

La potencia instalada en la ampliación que nos ocupa será:

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

F1: PEZ-200YKA_1	6940 W
F2: PEZ-200YKA_1	6940 W
F3: RECUPERADOR	3000 W
F4: TC1 PI BLANCAS	1500 W
F5: TC2 PI BLANCAS	1500 W
F6: CT3 PI BLANCAS	1500 W
F7: TC4 PI BLANCAS	1500 W
F8: TC3 PI BLANCAS	1500 W
F9: TC4 PI BLANCAS	1500 W
F10: MOTOR ASEO	200 W
A1.ALDO A1	330 W
A2.ALDO A2	330 W
A3. ALDO A3	226 W
Emergencias E1	48 W
A4. ALDO A4	330 W
A5. ALDO A5	330 W
A6. ALSO A6	330 W
Emergencias E2	48 W
A7. ALDO A7	220 W
A8. ALDO A8	308 W
A9. ALDO A9	72 W
Emergencias E3	48 W
TOTAL....	28700 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2620

- Potencia Instalada Fuerza (W): 26080

- Potencia Máxima Admisible (W): 34640

Se ha propuesto el mantener el Interruptor General Automático existente, puesto que existe reserva de potencia para asumir dicha ampliación.

6.0.1.4 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN; ITC-BT-13

En el caso que nos ocupa se trata de un nuevo suministro dentro de un recinto existente, el cual dispone de CGP, LGA y centralización.

Además, puesto que no se modificará la potencia máxima admisible de la instalación, no procede verificación alguna en la caja general de protección del edificio.

Finalmente cabe indicar que el estudio de la Caja General de Protección corresponde a la compañía suministradora, pues es la única conocedora de la potencia realmente instalada en el edificio y por tanto la única que puede realizar los consiguientes cálculos de validez, en cualquier caso se trata de una instalación exterior al ámbito que nos ocupa.

6.0.1.5 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN; ITC-BT-14

No procede modificación alguna, puesto que no se actúa en la acometida, ni existe modificación en la potencia máxima admisible.

6.0.1.6 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES; ITC-BT-16

No procede modificación alguna, puesto que no se actúa en la acometida, ni existe modificación en la potencia máxima admisible.

6.0.1.7 DERIVACIÓN INDIVIDUAL; ITC-BT-15

No procede modificación alguna, puesto que no se actúa en la acometida, ni existe modificación en la potencia máxima admisible.

6.0.1.8 INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA. ITC-BT-17

En el caso que nos ocupa tanto la potencia instalada como la demandada excede con creces los 15 kW, por tanto no será de aplicación el Interruptor de Control de Potencia, previéndose un contador electrónico digital integrado, el cual realice el control de potencia por maxímetro. No se propone realizar ningún cambio en el sistema de medición.

6.0.1.9 CUADRO DE PROTECCIONES

Tal y como se indicó en apartados anteriores, se partirá del cuadro general de baja tensión del recinto escolar, situado en la conserjería, en el que se añadirán las protecciones para la línea que alimenta el cuadro de protecciones del edificio multiusos, todo ello según esquema unifilar. Se mantendrá el IGA y también la restante composición del cuadro.

Se prevé el instalar dos cuadros de protecciones, uno para fuerza y otro para alumbrado. En ambos casos serán de polyster, montaje superficial, IP-44, ubicados en el interior del almacén, adosados a pared, en distribución paralela, con la parte inferior situada a más de 70 cm de solera.

Los cuadros tendrán las protecciones indicadas en el esquema unifilar correspondiente, estando conectados los conductores por medio de punteras, disponiendo de borneros homologados de conexión y estando debidamente rotulados.

Las protecciones de los cuadros tendrán el calibre indicado y serán de la casa Schneider electric o similar en cuanto a prestaciones.

Se dispondrá de un interruptor general automático de corte, de modo que permita el corte eléctrico de toda la instalación de la nueva edificación. Cada cuadro, además dispondrá de un interruptor general automático de corte, el cual permita cortar suministro total al respectivo cuadro, siendo para el cuadro de fuerza de 4x50A y para el de alumbrado de 4x16A.

6.0.1.10 CABLEADO INTERIOR EN PÚBLICA CONCURRENCIA. ITC-BT-28

El local que nos ocupa es considerado de pública concurrencia, por tratarse de un edificio multiusos perteneciente a un colegio, por tanto independiente de su superficie, si bien además supera ampliamente los 40 m².

En virtud de tratarse de local de pública concurrencia se tendrá especialmente en cuenta lo siguiente:

- Que todos los conductores a emplear sean no propagadores del incendio y con baja opacidad de humos, tipo ES07Z1-k As (750V) y/o RZ1-k As (1KV)
- Que el alumbrado esté repartido en al menos tres circuitos independientes, dependiente de tres diferenciales distintos.

- Que la iluminación de emergencia garantice un lux en los recorridos de evacuación, cinco lux en los medios de protección contra incendios y cuadros eléctricos y medio lux en resto del local, el cual entrará en funcionamiento de forma automática y tendrá una duración mínima de una hora (ver estudio lumínico)
- Que la instalación eléctrica accesible garantice un grado de protección IP-4X
- Puesto que se trata de un colegio, que todas las tomas dispongan de protección infantil

6.0.1.11 MODO DE INSTALACIÓN

6.0.1.11.1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

La instalación de alumbrado discurrirá en el interior de bandeja metálica perforada sujeta a falso techo, alimentando a las cajas de derivación estancas ubicadas en esta bandeja. Desde estas cajas la instalación de alumbrado discurrirá en interior de tubo de forroplast sobre falso techo, con descenso a mecanismos en el interior de trasdosado en tabiquería y tubo forroplast.

Los conductores de alumbrado serán de cobre, de tipo unipolar, aislamiento tipo ES07Z1-k As desde las cajas a las luminarias y de tipo manguera, aislamiento RZ1-k As en el interior de la bandeja.

Los empalmes se realizarán por medio de fichas homologadas y adaptadas en tamaño al número de conductores a unir.

El número de circuitos será el indicado en el esquema unifilar (nueve de alumbrado y tres de emergencias), debiendo de mantener la sección constante en todo momento desde la salida de las protecciones aguas arriba.

El cumplimiento de la eficiencia energética en la instalación de alumbrado, así como la justificación del alumbrado en lo referente al CTE-DB-SUA-4 se realiza en el apartado correspondiente del CTE.

6.0.1.11.2 INSTALACIÓN DE FUERZA

La instalación de fuerza para alimentación de puestos de trabajo y usos varios discurrirá en distribución horizontal sobre bandeja metálica perforada grapada a falso techo y en distribución vertical en tubo forroplast empotrado en cerramientos.

Los conductores serán de tipo unipolar, de cobre, aislamiento ES07Z1-k As en el tubo empotrado y tipo manguera con cubierta RZ1-k As sobre la bandeja.

6.0.1.12 ILUMINACIÓN

La iluminación de la sala de usos múltiples se logrará por medio de luminarias de tipo Led, montaje empotrado, de dimensiones de Ø 20cm de 22W, tratándose de equipos clase I en todo caso (puestos a tierra), no regulables en las hileras centrales y con regulación DALI en las dos hileras paralelas a ventanas.

Para la regulación de la iluminación en las zonas acristaladas, se dispondrá de detectores Ocuswicht avanzado DALI, los cuales miden el nivel de iluminación en la sala y lo regulan de forma progresiva actuando sobre las luminarias DALI. Asimismo, detectan el movimiento en la sala, con tiempo variable entre 1-30 minutos, procediendo al apagado de la sala si en el tiempo prefijado no se ha detectado movimiento.

El encendido de las luminarias se realizará por medio de interruptores unipolares de PVC, de empotrar.

No será necesario el acceso a los cuadros para encendido-apagado

La iluminación del aseo y distribuidor será realizada por detector de presencia temporizado, no siendo en el caso de aseos adaptados, por estar prohibido en el CTE-DB-SUA

6.0.1.13 VOLÚMENES DE PROTECCIÓN. ITC-BT-27

Toda instalación eléctrica estará fuera de los volúmenes clasificados como 0,1 y 2, indicados en la ITC-BT-27

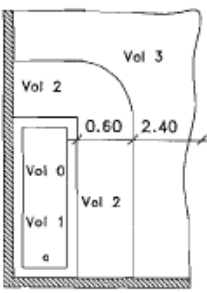
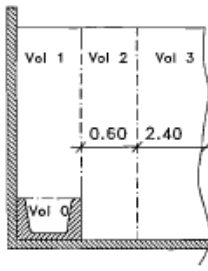
En los aseos se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes:

Volumen de prohibición limitado por planos verticales y tangentes, y los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo o duchas y los horizontales constituidos por el suelo y por un lado situado a 2,25 m por encima del fondo de aquellos. En su parte inferior no podrá existir instalación eléctrica alguna.

Volumen de protección comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibiciones y otros verticales situados a 1 m de los citados volúmenes. En su parte inferior se podrá instalar únicamente aparatos de iluminación con aislamiento de clase II sin interruptores, ni tomas de corriente y termos eléctricos de acumulación.

Los puntos de luz existentes en los cuartos de baño, al igual que los existentes en toda la instalación, irán provistos de toma de tierra.

En el volumen 3 se dispondrán en ocasiones de mecanismos, los cuales estarán protegidos por diferenciales con sensibilidad de 30 mA, siendo en todo caso mecanismos de tipo aislante.

INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO. S/ ITC-BT-27				
BAÑERA		DUCHA		
				
PLANTA	SECCION	PLANTA	SECCION	
	GRADO DE PROTECCIÓN	CABLEADO	MECANISMOS (2)	OTROS APARATOS FIJOS (3)
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos (1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc. Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30mA, según la norma UNE 20.460-4-41
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos (1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación esté instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460-4-41
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460-4-41
<p>(1): Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.</p> <p>(2): Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669-1</p> <p>(3): Los calefactores bajo suelo pueden instalarse en cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.</p>				

6.0.1.14 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La toma de tierra de la instalación eléctrica partirá del bornero de tierras del CGBT existente, del que se tomará una línea de igual sección a las fases.

Se dispondrá un conductor de 16 mm^2 , tensión de aislamiento 1kV, tipo RZ1-k As, color verde amarillo, hasta conectar al bornero de tierra de cada cuadro de protecciones.

En el interior de cada cuadro de protecciones se dispondrá un bornero homologado en el que se conectarán todos los circuitos de tierra.

Todos los circuitos llevarán un conductor de tierra, de color verde-amarillo, de igual sección al de fase.

Todas las tomas schuko dispondrán de toma de tierra lateral y todas las máquinas (bombas de calor, recuperadores, ventiladores, motores de persianas,...) estarán puestos a tierra.

6.0.1.15 PRUEBAS

La instalación eléctrica será sometida a las siguientes pruebas:

- Comprobación de la intensidad de defecto para la que está calibrada cada diferencial.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los térmicos ante fallos por cortocircuito.
- Comprobación de la tensión de aislamiento de los conductores
- Comprobar la correcta rotulación de las protecciones.
- Comprobar el correcto cierre de las puertas de los cuadros con llave, garantizando la estanqueidad.
- Comprobar la puesta a tierra de puertas metálicas, estanterías metálicas, chapa de fachada,...

ANEXO DE CÁLCULO

En el apartado "anexos de memoria" se adjuntan las hojas de cálculo justificativo correspondientes.

6.02 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1. OBJETO

De acuerdo con la Sección HE 2, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

El objeto de esta Memoria es describir la Instalación de Calefacción de un edificio nuevo destinado a sala de Usos Múltiples en el interior de un recinto escolar.

2. NORMATIVA

- Real decreto 314/2006, de 17 de Marzo por el que se aprueba el código técnico de edificación.
- Real decreto 1027/2007 del 20 de julio por el que se aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda (NTE-ISV/1975 sobre construcción de conductos de evacuación y chimeneas (B.O.E. de 5 y 12 de Julio de 1975).
- Real Decreto 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE.
- Real Decreto 275/1995 de 24 de Febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/42/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva del Consejo 93/68/CEE.
- Directiva del Consejo 93/76/CEE referente a la limitación de las emisiones de dióxido de Carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE).
- Real Decreto 1428/1992 de 27 de Noviembre que aprueba las disposiciones de aplicación de la directiva 90/396/CEE sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre en el que se aprueba la NBE-CPI/96 sobre Condiciones de Protección contra Incendios de los Edificios.
- Lei 9/2013, de 19 de decembro do emprendemento e da competitividade económica de Galicia.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales aprobada por Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1.- INSTALACIÓN QUE SE PROPONE

En el caso que nos ocupa se propone el climatizar la sala de usos múltiples por medio de distribución de aire caliente/frío procedente de dos bombas de calor aire-aire.

a) Las dos bombas de calor climatizarán la sala general de multiusos, tratándose de dos máquinas iguales compactas aire-aire, de la marca MITSUBISHI, modelo ZRP200YKA.

La regulación de la temperatura en la sala tendrá lugar por medio de un cronotermostato, encargado de arrancar/parar la máquina y variar el régimen de funcionamiento de la misma para que la temperatura en el local sea la de consigna.

La distribución del aire se realizará por medio de conductos de fibra aislados, tipo Climaver Neto, ubicados sobre el falso techo, con descarga mediante difusores rotacionales, garantizando una velocidad de descarga no superior a los 2,5 m/s.

El retorno del aire tendrá lugar desde rejillas lineales ubicadas en los conductos de fibra, tipo Climaver Neto que se encuentran también sobre falso techo, realizando el retorno del aire a la máquina.

Las máquinas seleccionadas son de la casa **mitsubishi**, modelo **ZRP200YKA**.

4. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS CERRAMIENTOS: TRANSMITANCIA TÉRMICA

El cálculo de la transmitancia térmica (U) de cada uno de los cerramientos que constituyen la envolvente del edificio se describe y justifica dentro del cumplimiento de la Sección HE1 "Limitación de Demanda Energética" y que forma parte de este documento.

Estos valores de transmitancias obtenidos son los empleados para determinar la demanda térmica del edificio.

5. CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para fijar las condiciones exteriores de diseño aplicaremos lo establecido en la ITE 02.3 que nos remite a la norma UNE 100001-85 sobre condiciones climáticas para proyectos correspondientes a las observaciones de los meses de diciembre, enero y febrero en la localidad de la obra.

Para el cálculo de consumos los datos de grados-día se obtendrán teniendo en cuenta los establecidos por la norma UNE 100002-88.

- Zona climática = C1
- Emplazamiento: Ames
- Latitud (grados): 42.91 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 120 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 28.60 °C
- Temperatura húmeda verano: 19.50 °C
- Oscilación media diaria: 11 °C
- Oscilación media anual: 31.8 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: 0.80 °C
- Humedad relativa en invierno: 80 %
- Velocidad del viento: 5.2 m/s
- Temperatura del terreno: 7.00 °C
- Temperatura de locales no calefactados = 12 °C
- Coeficiente orientación N = 20 %
- Coeficiente orientación NE = 15 %
- Coeficiente orientación E = 10 %
- Coeficiente orientación SE = 5 %
- Coeficiente orientación S = 0 %
- Coeficiente orientación SO = 5 %
- Coeficiente orientación O = 10 %
- Coeficiente orientación NO = 18 %
- Coeficiente por intermitencia = 15 %

- Coeficiente por situación = 0 %

6. CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Para lograr el bienestar térmico aplicaremos la norma ITE 02.2 sobre condiciones interiores, por lo que se tendrá en cuenta la norma UNE-EN ISO 7730 donde se determina que la temperatura interior deberá estar entre 21°C y 24°C, pero para la zona ocupada no pasaremos de 23°C. De esta manera los valores serán:

- Temperatura interior = 21 - 23°C (se especifica en cada local)
- Humedad relativa = 40 - 60 % (UNE 100011-91)
- Velocidad media del aire = 0.15 - 0.20 m/s
- Caudal de ventilación = mínimo 1 renovación/hora (ITE 02.2.2)
- Nivel sonoro = Según tabla 3 de la norma ITE 02.2.3.1
- Vibraciones = Se aislará según la norma UNE 100153-88

7. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

El cálculo de cargas térmicas se realizará para el único local existente en esta edificación (sala de multiusos), en virtud de lo especificado en la ITE 03.5 y teniendo en cuenta los siguientes factores:

- características constructivas y orientaciones (Coeficientes U y coeficientes por orientación)
- influencia de los edificios colindantes y exposición a los vientos (Coeficiente por situación) - Tiempos de funcionamiento (Coeficiente por intermitencia)
- Ventilación (norma ITE 02.2.2) mínimo 1 renovación/hora

a) Pérdidas por transmisión

$$- Pt = S \cdot U \cdot I_o \cdot (T_i - T_e) \text{ kCal/h}$$

- Pt = Pérdidas por transmisión en kCal/h
- S = Superficie del cerramiento en m²
- U= Coeficiente U del cerramiento en kCal/m² h °C
- I_o = Incremento por orientación
- T_i = Temperatura interior en °C
- T_e = Temperatura exterior en °C

b) Pérdidas por infiltración

$$- P_v = \frac{c \cdot I_o \cdot v^2}{2}$$

Pi = Pérdidas por infiltración en kCal/h
Pv = Presión del viento en Pa
c = 0.94
I_o = 1.293

$$- Q_{ir} = Q_{ip} \cdot [P_v / 100]^{1/n}$$

Qip = Infiltración a 100 Pa en m³/h m²
Qir = infiltración real a Pv de presión en m³/h m²
n = 1.5 (entre 1 y 2 según el flujo)

$$- P_i = \mu \cdot Q_{ir} \cdot S \cdot (T_i - T_e)$$

μ = 0.30
S = Superficie del cerramiento en m²

c) Pérdidas por renovación

- $Pr = 0.30 \cdot V \cdot (Ti - Te) \cdot N$ kCal/h
- V = Volumen del local en m³
- N = Número de renovaciones
- Pr = Pérdidas por renovación

d) Pérdida de carga total

- $Pc = Pt + (Pi \text{ o } Pr) \cdot (I_s + I_i + I_a + I_e)$ kCal/h
- Pc = Pérdida de carga total en kCal/h
- (Pi o Pr) = La mayor de ambas
- I_s = Coeficiente por situación
- I_i = Coeficiente por intermitencia
- I_a = Coeficiente por altura (superiores a 4 m)
- I_e = Coeficiente por esquina

PÉRDIDA DE CARGA DEL RECUPERADOR

La pérdida de carga en la red de conductos y rejilla exterior correspondiente al recuperador de calor es de únicamente 11 Pa, según cálculo justificativo que se acompaña:

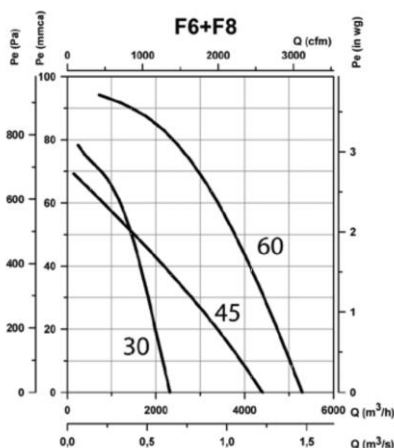
La curva del RECUP/45-LC F6+F8 es la que se acompaña:

Para una pérdida de carga de 11 Pa, el caudal del recuperador seleccionado es sensiblemente los 4392 m³/h, por tanto a priori ajustado al valor teórico

El pasar al modelo RECUP/60-LC F6+F8 supone disponer de una presión disponible de aproximadamente 370 Pa en el punto de trabajo (exagerada) y la potencia de los ventiladores del recuperador que pasen de 2x1,1 kW a 2x2,2 kW.

Por tanto, se duplicaría la potencia eléctrica instalada en el equipo, se incrementaría significativamente el ruido generado (de 1400 rpm a 2125 rpm) y el beneficio sería ridículo en cuanto a renovación y completamente negativo en cuanto a eficiencia energética y ruido.

Asimismo y en mayor ahondamiento, se ha estimado una ocupación en proyecto de 122 personas, ratio que se alcanzará en muy raras ocasiones, por lo que la instalación de ventilación podría dimensionarse para una menor ocupación; el RITE busca la eficiencia de las instalaciones térmicas, por lo que si en lugar de 122 personas se consideran 110 personas (ocupación igualmente razonable), resultaría exigible únicamente 3960 m³/h, para lo cual tendríamos una presión disponible en el recuperador de 80 Pa, valor muy superior al necesario



CÁLCULO DE CONDUCTOS RED DE RECUPERADOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5,5 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 5,5 m/s

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	18,45	-12,89	5,56				
2	18,45	-29,97	-11,52				
4	15,5	-20,6	-5,09				
5	15,5	-20,6	-5,09				
6	18,45	-27,52	-9,07				
7	15,5	-19,82	-4,32	-2,196	-4,32	0*	
8	15,5	-19,83	-4,33	-2,196	-4,32	-0,01	
8	18,45	-13,45	5	4,392	5	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Ventilador			-4,392				-11,078
4	6	4		Bifurcación T		Asp./0,2564	-2,196				3,975
5	6	5		Bifurcación T		Asp./0,2564	-2,196				3,975
3	2	6	3,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0171	-4,392	400x550	511	5,55(*)	2,447
6	4	7	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2,196	300x400	378	5,08	0,774
7	5	8	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0185	-2,196	300x400	378	5,08	0,764
7	1	8	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0171	4,392	400x550	511	5,55)	0,562

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m ³ /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Simple Deflex.H	4,392	4	2,6	39,78	28	1000x600				

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 11,078
Caudal "Q" (m³/h) = 4,392
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (11,078 x 4,392) / (3600 x 0,762) = 17,74
Wesp = 22 W/(m³/s) Categoría SFP 1

8. CÁLCULO Y SELECCIÓN DEL SISTEMA.

Las máquinas seleccionadas para la generación de calor (bombas de calor), han sido seleccionadas para cubrir la mayor demanda energética simultáneamente, teniendo en cuenta los rendimientos y las pérdidas de calor en conductos. Asimismo, se han seleccionado equipos con muy alto rendimiento a cargas parciales, al objeto de poder dar una solución óptima a cargas parciales.

En el estudio de las cargas térmicas, el programa informático estudia la demanda energética hora a hora en el día y mes indicado, realizándose varias hipótesis para obtener la carga más elevada y la menor, para poder seleccionar el equipo que cubra ambas situaciones con un alto rendimiento.

Asimismo, para adaptar el aire de renovación a la ocupación real del sistema, se ha optado por disponer de variador de frecuencia conectado a una sonda de CO₂ en el conducto de retorno, de tal modo que nunca se esté introduciendo aire exterior sin necesidad para la calidad del aire interior.

9. CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE CALOR

MODELO UNIDAD EXTERIOR			PUHZ-RP200YKA*	PUHZ-RP250YKA*	PUHZ-SHW230YKA
Calefacción A7°/W35°	Capacidad Nominal	kW	22,4	27,0	23,0
	Consumo Nominal	kW	6,01	7,97	6,3
	COP		3,73	3,39	3,65
	Caudal Nominal	L/min	64,20	80,30	65,90
	Temperatura Máxima salida de agua	°C	53	53	60
Refrigeración A35°/W18°	Capacidad Nominal	kW	19,0	25,0	20,0
	Consumo Nominal	kW	5,02	8,07	5,64
	EER		3,78	3,1	3,55
	Caudal Nominal	L/min	54,5	64,2	57,3
	Temperatura Mínima salida de agua	°C	5	5	5
Dimensiones	Diámetro tuberías (líquido/gas)	mm	9,52 / 25,4	12,7 / 25,4	9,52 / 25,4
	Long. Máx. Tubería (vertical/total)	m	30/120	30/120	30/80
	Alto x Ancho x Fondo	mm	1.338 x 1.050 x 330+30	1.338 x 1.050 x 330+30	1338 x 1050 x 330+30
Rango de operación	Calefacción	°C	-20 ~ +35	-20 ~ +35	-25 ~ +21
	ACS	°C	--	--	-25 ~ +35
	Refrigeración	°C	-5 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46

ANEXO DE CÁLCULO

En el apartado “anexos de memoria” se adjuntan las hojas de cálculo justificativo correspondientes.

6.03 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1. OBJETO

6.03.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de la instalación de calefacción y ventilación, será de aplicación el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), aprobado en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por ser éste un edificio que entra dentro del ámbito de aplicación del Reglamento.

6.03.1 CONDICIONES INTERIORES DE CONFORT Y EXTERIORES DE CÁLCULO

El edificio que se pretende acondicionar térmicamente está ubicado en el término Municipal de Ames, A Coruña, cuyos datos térmicos son los que a continuación se indican:

Localidad Base: Ames
Localidad Real: Ames
Altitud s.n.m. (m): 40
Longitud : 8°15' Oeste
Latitud : 43° 28' Norte
Zona Climática : C1
Situación edificio: Edificios separados
Tipo edificio: Edificio aislado de una o varias plantas

A) CONDICIONES EXTERIORES DE INVIERNO SEGÚN UNE 100001.

Nivel percentil (%): 97.5
Tª seca (°C): 3,8
Tª seca corregida (°C): 4,03
Grados día anuales base 15°C: 930
Intensidad viento dominante (m/s): 5,32
Dirección viento dominante: Oeste

B) CONDICIONES INTERIORES DE INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 12
Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada
Temperatura interior sala de trabajo (°C): 21°C

6.01.1 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA DE CERRAMIENTOS.

6.01.1.1 Suelos en contacto con el terreno

Forjados sanitarios

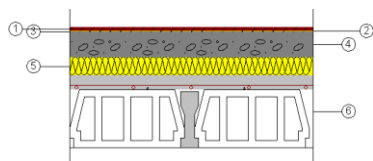
Solera sobre cavitis de 20cm con XPS expandido de 5cm y con mortero de cemento de 7 cm, - Pavimento laminado Superficie total 404.33 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, de Clase 33: Comercial intenso, con resistencia a la abrasión AC4, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor con film de polietileno de 0,2 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera elevada sobre cavitis de polipropileno, e: 20cm con capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado para revestir. Con capas superiores de XPS de 5cm, mortero de cemento de 7 cm.



Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	1 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	7 cm
5 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	5 cm
6 - Solera sobre cavitis	20 cm
Espesor total:	33.32 cm

Limitación de demanda energética	Altura libre: 40 cm U_s : 0.25 kcal/(h·m²°C) (Para una longitud característica $B' = 10.1$ m)
Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 473.21 m² Perímetro del forjado, P: 94.01 m Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.73 m Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.01 m²·h·°C/kcal Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m²°C) Factor de protección contra el viento, fw: 0.10 Tipo de terreno: Arena semidensa
Protección frente al ruido	Masa superficial: 360.21 kg/m² Masa superficial del elemento base: 274.43 kg/m² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 51.5(-1; -5) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 78.7 dB

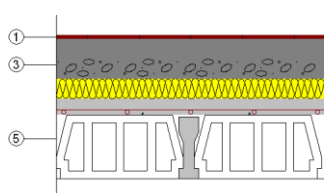
Solera elevada sobre cavitis cm con XPS expandido de 5cm y con mortero de cemento de 7 cm, - Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre Superficie total 43.76 m²

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/, de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera elevada sobre cavitis de polipropileno, e: 20cm con capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado para revestir. Con capas superiores de XPS de 5cm, mortero de cemento de 7 cm.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento M-5	3 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	7 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	5 cm
5 - Solera elevada sobre cavitis	20 cm
Espesor total:	36 cm

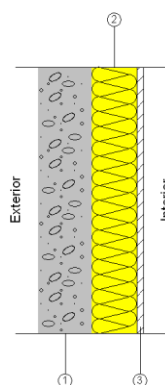
Limitación de demanda energética	Altura libre: 40 cm U_s : 0.26 kcal/(h·m²°C) (Para una longitud característica $B' = 10.1$ m)
Detalle de cálculo (U_s)	Superficie del forjado, A: 473.21 m² Perímetro del forjado, P: 94.01 m Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.76 m Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.91 m²·h·°C/kcal Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m²°C) Factor de protección contra el viento, fw: 0.10 Tipo de terreno: Arena semidensa
Protección frente al ruido	Masa superficial: 437.06 kg/m² Masa superficial del elemento base: 274.43 kg/m² Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 51.5(-1; -5) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 78.7 dB

6.01.1.2 Fachadas

Parte ciega de las fachadas

Fachada de muro de hormigón armado de 12 cm de espesor con XPS expandido de 10cm y placa de yeso laminado Superficie total 300.75 m²

Fachada de muro de hormigón armado de 12 cm de espesor con XPS expandido de 10cm y placa de yeso laminado; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Muro de hormigón armado	12 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	10 cm
3 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5 cm
4 - Pintura plástica	---

Espesor total: 23.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.30 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 316.13 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 312.38 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 52.7(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

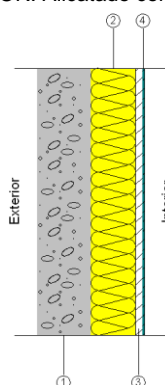
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B1+C1+J2

Fachada de muro de hormigón armado de 12 cm de espesor con XPS expandido de 10cm y placa de yeso laminado Superficie total 36.87 m²

Fachada de muro de hormigón armado de 12 cm de espesor con XPS expandido de 10cm y placa de yeso laminado; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 20x20 cm, colocado mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris.



Listado de capas:

1 - Muro de hormigón armado	12 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]	10 cm
3 - Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	1.5 cm
4 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm

Espesor total: 24 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.30 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 327.63 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 323.88 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 52.7(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B1+C1+J2

6.01.1.3 Huecos en fachada

Fijo de aluminio - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de fijo de aluminio, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²·°C)

Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²·°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 592.8 x 240 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.76	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 598.4 x 240 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.76	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, con fijo lateral de 560 cm de ancho - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, con fijo lateral de 560 cm de ancho, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g : 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_f : 3.44 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 610 x 200 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.76	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 610 x 200 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.76	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, con fijo lateral de 560 cm de ancho - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, con fijo lateral de 560 cm de ancho, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **610 x 165 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Dimensiones: **610 x 165 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.80	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, con fijo lateral de 525 cm de ancho - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 50x125 cm, con fijo lateral de 525 cm de ancho, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: **575 x 125 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.86	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
	F_H	0.24	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Dimensiones: **575 x 125 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.86	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
	F_H	0.34	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templalite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templalite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m ² °C)
	Factor solar, g: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m ² °C)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 90 x 300 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.06	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.31	
	F_H	0.31	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo de aluminio, Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templalite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de fijo de aluminio, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templalite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m ² °C)
	Factor solar, g: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m ² °C)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 114.8 x 300 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.06	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.31	
	F_H	0.31	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templalite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 50 x 315 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.35	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.26	
	F_H	0.26	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo de aluminio, de 270x300 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de fijo de aluminio, de 270x300 cm, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)
Tipo de apertura: Fija
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 269.4 x 300 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.66	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.38	
	F_H	0.38	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo de aluminio, de 60x300 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de fijo de aluminio, de 60x300 cm, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)
Factor solar, g: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)
 Tipo de apertura: Fija
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
 Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 48.4 x 300 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.85	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.35	
	F_H	0.35	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	34 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 180x300 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable, de 180x300 cm, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g : 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 178 x 300 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	1.90	kcal/(h·m ² °C)
Soleamiento	F	0.34	
	F_H	0.34	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo de aluminio, de 290x300 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de fijo de aluminio, de 300x300 cm, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 4/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.55 kcal/(h·m²°C)

Factor solar, g : 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_i : 3.44 kcal/(h·m²°C)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, a_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 290 x 300 cm (ancho x alto)	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U_w	1.65	kcal/(h·m²°C)
Soleamiento	F	0.38	
	F_H	0.38	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	31 (-1;-3)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m²°C))

F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

6.01.1.4 Cubiertas

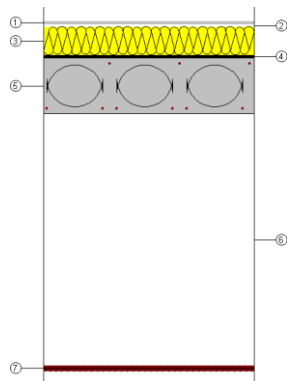
Parte maciza de los tejados

Falso techo continuo suspendido liso de tablero acustico de virutas de madera - chapa de acero galvanizada (Cubierta de Losa alveolar de 20cm, con lamina de betún de 1cm, y XPS de 10cm.)	Superficie total 477.23 m²
---	-------------------------------

Cubierta de Losa alveolar de 20cm, con lamina de betún de 1cm, y XPS de 10cm.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 90 cm de altura, compuesto de: TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A; ACABADO SUPERFICIAL: pintura al temple color blanco, acabado gotelé con gota fina, aplicada mediante proyección a pistola.



Listado de capas:

1 - Acero	1 cm
2 - Cámara de aire	1 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.038 W/[mK]]	10 cm
4 - Betún fieltro o lámina	1 cm
5 - Losa alveolar 20 cm, 500 kg/m²	20 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	90 cm
7 - Tablero de virutas orientadas [OSB] d < 650	2 cm
Espesor total:	125 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.24 kcal/(h·m²°C)

U_c calefacción: 0.25 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 605.75 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 511.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.4(-1; -6) dB

6.01.1.5 Suelos en contacto con el exterior

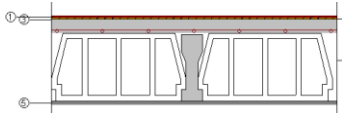
Forjado unidireccional - Pavimento laminado	Superficie total 27.66 m²
--	---------------------------

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, de Clase 33: Comercial intenso, con resistencia a la abrasión AC4, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor con film de polietileno de 0,2 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

	Listado de capas:	
	1 - Pavimento laminado	1 cm
	2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
	3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
	4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
	5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
	Espesor total:	32.82 cm
Limitación de demanda energética	U _c refrigeración: 1.74 kcal/(h·m ² °C) U _c calefacción: 1.52 kcal/(h·m ² °C)	
Protección frente al ruido	Masa superficial: 394.36 kg/m ²	
	Masa superficial del elemento base: 389.40 kg/m ²	
	Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 57.0(-1; -6) dB	
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 73.3 dB	

6.01.1.6 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

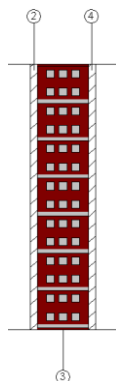
Compartimentación interior vertical

Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 72.76 m²

Hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:	
1 - Pintura plástica	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	14.5 cm

Limitación de demanda energética U_m: 1.49 kcal/(h·m²°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 141.45 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 41.9(-1; -2) dB

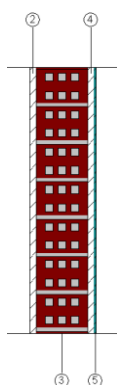
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 18.91 m²

Hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
Espesor total:	15 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.48 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 152.95 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.9(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

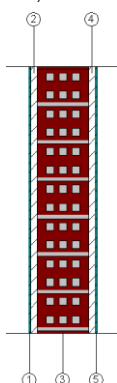
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 49.16 m²

Hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
Espesor total:	15.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.47 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 164.45 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 41.9(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

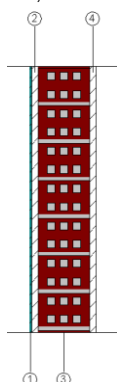
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 90

Tabique de una hoja, con revestimiento

Superficie total 27.07 m²

Hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso normal, C1	0.5 cm
2 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11.5 cm
4 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	15 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.48 kcal/(h·m²·°C)

Protección frente al ruido	Masa superficial: 152.95 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 41.9(-1; -2) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 90

6.03.2 IT-1; DISEÑO Y DIMENSIONADO

IT 1.1 EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

Es de aplicación esta instrucción puesto que el edificio objeto de instalación de calefacción y ventilación entra dentro de lo establecido con carácter general para el RITE, en su artículo 2.

En el presente proyecto se justificará detenidamente cada uno de los apartados que se indican a continuación:

- Cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente térmico del apartado 1.4.1
- Cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior del apartado 1.4.2
- Exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.3.d
- Exigencia de higiene del apartado 1.4.4

IT 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente

Se considera que esta exigencia queda justificada en cuanto a diseño y dimensionado si se adapta a las exigencias del RITE relativas a bienestar térmico, como son la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto y velocidad media del aire en la zona ocupada.

A) DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

En el caso que nos ocupa se propone el climatizar la sala de usos múltiples por medio de distribución de aire caliente/frío procedente de dos bombas de calor aire-aire.

a) Las dos bombas de calor climatizarán la sala general de multiusos, tratándose de dos máquinas iguales compactas aire-aire, de la marca MITSUBISHI, modelo PUHZ-ZRP200YKA.

La regulación de la temperatura en la sala tendrá lugar por medio de un cronotermostato, encargado de arrancar/parar la máquina y variar el régimen de funcionamiento de la misma para que la temperatura en el local sea la de consigna.

La distribución del aire se realizará por medio de conductos de fibra aislados, tipo Climaver Neto, ubicados sobre el falso techo, con descarga mediante difusores rotacionales, garantizando una velocidad de descarga no superior a los 2,5 m/s.

El retorno del aire tendrá lugar desde difusores ubicados en los conductos de fibra, tipo Climaver Neto que se encuentran también sobre falso techo, realizando el retorno del aire a la máquina.

Las máquinas seleccionadas son ambas iguales de la casa **MITSUBISHI**, modelo **PUHZ- ZRP200YKA** con potencia calorífica de 22,4kW, en condiciones Eurovent, SEER: 5,52; SCOP: 3,68, dimensiones de 1338x1050x370mm, alimentación trifásica (6,94kW) o similar en prestaciones.

MODELO UNIDAD EXTERIOR			PUHZ-RP200YKA*	PUHZ-RP250YKA*	PUHZ-SHW230YKA
Calefacción A7°/W35°	Capacidad Nominal	kW	22,4	27,0	23,0
	Consumo Nominal	kW	6,01	7,97	6,3
	COP		3,73	3,39	3,65
	Caudal Nominal	L/min	64,20	80,30	65,90
	Temperatura Máxima salida de agua	°C	53	53	60
Refrigeración A35°/W18°	Capacidad Nominal	kW	19,0	25,0	20,0
	Consumo Nominal	kW	5,02	8,07	5,64
	EER		3,78	3,1	3,55
	Caudal Nominal	L/min	54,5	64,2	57,3
	Temperatura Mínima salida de agua	°C	5	5	5
Dimensiones	Diámetro tuberías (líquido/gas)	mm	9,52 / 25,4	12,7 / 25,4	9,52 / 25,4
	Long. Máx. Tubería (vertical/total)	m	30/120	30/120	30/80
	Alto x Ancho x Fondo	mm	1.338 x 1.050 x 330+30	1.338 x 1.050 x 330+30	1338 x 1050 x 330+30
Rango de operación	Calefacción	°C	-20 ~ +35	-20 ~ +35	-25 ~ +21
	ACS	°C	--	--	-25 ~ +35
	Refrigeración	°C	-5 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46

B) DEMANDA DE CALEFACCIÓN:

Refrigeración

Conjunto: USOS MÚLTIPLES													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA MULTIUSOS	PLANTA BAJA	7459.04	8818.20	12478.20	16765.56	20425.56	4392.00	1605.69	5318.80	66.43	18371.26	25744.36	25744.36
Total							4392.0	Carga total simultánea				25744.4	

Calefacción

Conjunto: USOS MÚLTIPLES							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
SALA MULTIUSOS	PLANTA BAJA	10399.53	4392.00	8108.74	47.76	18508.27	18508.27
Total			4392.0	Carga total simultánea		18508.3	

C). GENERACIÓN DE ENERGÍA:

Las máquinas seleccionadas para la generación de calor (bombas de calor), han sido seleccionadas para cubrir la mayor demanda energética simultáneamente, teniendo en cuenta los rendimientos y las pérdidas de calor en conductos. Asimismo, se han seleccionado equipos con muy alto rendimiento a cargas parciales, al objeto de poder dar una solución óptima a cargas parciales.

En el estudio de las cargas térmicas, el programa informático estudia la demanda energética hora a hora en el día y mes indicado, realizándose varias hipótesis para obtener la carga más elevada y la menor, para poder seleccionar el equipo que cubra ambas situaciones con un alto rendimiento.

Asimismo, para adaptar el aire de renovación a la ocupación real del sistema, se ha optado por disponer de variador de frecuencia conectado a una sonda de CO₂ en el conducto de retorno, de tal modo que nunca se esté introduciendo aire exterior sin necesidad para la calidad del aire interior.

Además se ha propuesto un recuperador de calor con eficiencia superior al 50%.

D) RENOVACIÓN DE AIRE:

Puesto que como todo local requiere una renovación de aire, se ha propuesto el disponer de una red de conductos en extracción y otros en impulsión, de tal modo que se garantice el caudal de aire exigible por el RITE, según se justifica posteriormente.

El aire será tratado en un recuperador de calor, donde extrae parte del calor del aire de extracción para cedérselo al de impulsión (54% de eficiencia) y posteriormente calentado por la batería de calor de agua del propio recuperador, para que la difusión del aire pueda ser a una temperatura agradable (21°C), no suponiendo por tanto una carga térmica negativa para el local.

El aire previo a su distribución será filtrado mediante filtros de alta eficiencia, siendo en este caso de fibra de vidrio, clase F6+F8

Con el sistema propuesto se garantiza el caudal de aire de renovación exigido por el RITE, a la vez que se recupera el calor del aire extraído al exterior y se filtra convenientemente el aire de entrada, según se justifica en apartados posteriores.

El recuperador de calor dispondrá de un variador de frecuencia y de una sonda de CO₂ proporcional, de tal modo que el caudal de renovación se ajuste de forma automática al mínimo necesario para garantizar las condiciones de confort e higiene en el interior de la sala de multiusos, evitando corrientes molestas innecesarias y un derroche energético.

Todo el conjunto será regulado por una centralita PROGRAMABLE, la cual toma lectura de temperaturas de aire en la entrada y en la impulsión, nivel de CO₂ en el interior de la sala y actúa sobre el variador de velocidad, sobre la válvula motorizada proporcional de la batería de calor y sobre el by-pass de aire. Este programador permitirá una acción manual de velocidad de aire, encendido y apagado, así como una programación horaria.

La distribución de aire se realizará mediante conductos de fibra de vidrio aislados, tipo Climaver Neto, ubicados en el falso techo, combinados con conducto de chapa simple plegada, con descarga mediante rejillas, garantizando una velocidad de descarga no superior a los 2 m/s. Los conductos discurrirán sobre falso techo.

Todo local requiere una renovación de aire, siendo el caudal de renovación función del uso del local y de la ocupación previsible, en el caso que nos ocupa por tratarse de uso DOCENTE la calidad del aire ha de ser IDA 2, por lo que la renovación será de 10 l/s/persona.

A continuación se indica una tabla con la ocupación máxima prevista para esta edificación, así como el caudal de aire de renovación necesario:

ESTANCIA	RENOVACIÓN (L/S/PER)	OCUPACIÓN	TOTAL L/S
SALA MULTIUSOS	10	122	1220
TOTAL (L/S)			1220
TOTAL (m3/h)			4392

Para garantizar la renovación se ha propuesto el disponer de un recuperador de calor (pues el caudal de renovación del subsistema supera los 500 l/s), el cual tendrá una eficiencia superior al 50%.

Con el objeto de optimizar el coste energético debido a la renovación de aire, se propone el disponer de un sistema de control mediante una sonda de contaminación ambiental, de tal modo que envíe la señal a la central programada y que el recuperador renueve el aire según la contaminación que indique la sonda.

Finalmente indicar que el aire antes de ser introducido en el recuperador de calor ha de ser filtrado, siendo la calidad del filtrado función de la calidad del aire exterior (en el caso que nos ocupa ODA 1), y de la calidad del aire interior en función del tipo de actividad (IDA 2 según se indicara en párrafos anteriores), resultando una calidad de filtración F8. Para garantizar la longevidad de los filtros se han de disponer prefiltros.

La máquina que se ha propuesto dispone de un caudal máximo de renovación de 4600 m³/h, dispone de recuperador de calor con eficiencia superior al 50%, dispone de variador de frecuencia para regular el caudal de renovación, dispone de by pass, batería de calor y de filtros adecuados a las exigencias.

El recuperador seleccionado es de la casa SODECA, modelo **RECUP/LC-45**

E) REGULACIÓN RENOVACIÓN:

Se ha propuesto una centralita de regulación programable, la cual tomará lectura de la sonda de contaminación ambiental en el interior de la sala multiusos, de la temperatura en el conducto de entrada de aire exterior, de la temperatura de retorno al recuperador y de la temperatura de salida del aire a la sala, actuando sobre el variador de frecuencia (regulando caudal en función de la contaminación), actuando sobre el servomotor de la compuerta by-pass (cuando resulte favorable un free-cooling) y sobre la válvula mezcladora proporcional de la batería de calor. También permitirá controlar el funcionamiento por horario programable e incluso intervención manual.

F) PREPARACIÓN DE ACS:

No se propone modificación alguna sobre el ACS, ya que en esta edificación no existirá consumo de ACS.

G) APOYO SOLAR AL ACS:

Puesto que no se propone modificación alguna en lo referente al ACS (generación, puntos de consumo, demanda,...), tampoco se afectará al apoyo solar térmico, por no resultar de aplicación.

6.04 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
3. PROGRAMA DE NECESIDADES
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
5. MATERIALES
6. ACOMETIDA
7. TUBO DE ALIMENTACIÓN
8. CONTADOR INDIVIDUAL
9. INSTALACIONES INTERIORES
10. PRUEBAS
11. CALCULO DE LA INSTALACIÓN
12. PRODUCCIÓN DE ACS CENTRALIZADA

1. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

La presente memoria detalla y justifica la instalación de fontanería de una nueva edificación destinada a Usos Múltiples dentro de un recinto escolar.

El edificio consta únicamente de planta baja, disponiendo de tres aseos como único consumo de agua.

El recinto cuenta con contador de agua, no siendo modificado.

Dado que la edificación es nueva, se pretende ejecutar la instalación de fontanería que partirá de la instalación ya existente en el recinto escolar.

La compañía suministradora garantiza caudal de agua instantánea (no será necesario aljibe), con presión de 3-5 bar (no será necesario grupo de presión ni reductora), tratándose de agua potable, clorada y apta para el consumo humano (por lo que no ha de disponerse de un sistema auxiliar de cloración).

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes normas, reglamentos y ordenanzas vigentes en la fecha de su redacción:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

ORDEN de 28 JUL-74, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 2 y 3 OCT-74.

Corrección errores: 30-OCT-74.

NORMA UNE 149201 de dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). REAL DECRETO 314/2006 DE 17 DE MARZO.

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITE) (R.D.1751/1998 DE 31 DE JULIO).

NORMAS BASICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA.

ORDEN de 9-DIC-73, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 13-ENE-75.

Corrección errores: 17-FEB-76.

COMPLEMENTO DEL APARTADO I.5 TITULO I DE LA NORMA BASICA ANTERIOR.

RESOLUCION de 12-FEB-80 de la Dirección General de la Energía.

B.O.E.: 7-MAR-80.

NORMAS UNE para el dimensionamiento de tuberías, y en general cualquier otro elemento de la instalación interior de fontanería.

NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA sobre instalaciones de abastecimiento y fontanería NTE-IFA, NTE-IFC, NTE-IFF.

ORDENANZAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Orden Ministerial O.M.T. de fecha 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo).

REGLAMENTO DE SUMINISTROS DE AGUA dictados por la Comunidad Autónoma de Galicia.

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

NORMAS PARTICULARES Y DE NORMALIZACIÓN de la Cía. Suministradora de Agua.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

3. PROGRAMA DE NECESIDADES.

El dimensionado de las instalaciones interiores de suministro de agua se realiza en base a las disposiciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación, en su apartado HS4, y a la norma UNE 149201.

La edificación de Usos Múltiples está compuesta de:

- Tres aseos, dotados de un total de 3 lavabos y 3 inodoros.
- Se dispondrá de un grifo de limpieza en uno de los aseos.

CAUDAL INSTALADO DE AGUA FRÍA SANITARIA EN OFICINA AS PONTES		
APARATO	PLANTA	P. B
		UDS
LIMPIEZA	Q (l/s)=0,15	1
LAVABO	Q (l/s)=0,1	3
BIDÉ	Q (l/s)=0,1	
BAÑERA	Q (l/s)=0,3	
DUCHA	Q (l/s)=0,2	
INODOR C,DEP	Q (l/s)=0,1	3
LAVADORA	Q (l/s)=0,2	
LAVAVAJILLAS	Q (l/s)=0,15	
FREGADERO	Q (l/s)=0,2	
GRIFO AISLADO	Q (l/s)=0,15	
Caud. INST. LOCAL (L/S)		0,75

El caudal instalado en agua fría sanitaria es por tanto de 0,75 L/s

Los aseos no se dotarán de ACS, por lo que no se prevé red de ACS, ni aporte solar mínimo.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación de fontanería del edificio se compone de los siguientes elementos:

Contador individual.

Tubos individuales AF.

Instalación interior particular.

5. MATERIALES.

Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo, de soportar una presión de trabajo de 15 Kg/cm^2 , en previsión de la resistencia necesaria para aguantar la presión de servicio y golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en cuanto a sus propiedades físicas. Tampoco alterarán ninguna propiedad del agua.

Las llaves empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.

En el presente proyecto los materiales utilizados son los siguientes:

Contador individual: Polipropileno.

Distribución interior AF: PP-R PN20 clase 2/10 Bar, norma UNE EN ISO 15874.

Tubo de alimentación a la nueva edificación: PE PN16 Ø40mm.

6. ACOMETIDA.

En el caso que nos ocupa no se modifica, pues el edificio dispone de acometida, en la que se ha previsto un caudal simultáneo suficiente para dar suministro a los tres aseos que se instalan a mayores de los existentes, no siendo necesario el realizar ningún tipo de obra o reforma.

7. TUBO DE ALIMENTACIÓN.

Se ejecutará un nuevo tubo de alimentación que partirá del ramal existente que alimenta a la edificación principal del recinto escolar.

Este tubo será de PE PN16 Ø40mm y discurrirá enterrado por el patio del recinto escolar hasta la edificación, en donde ascenderá en interior de roza de tabiquería hasta los aseos.

8. CONTADOR INDIVIDUAL.

El contador individual se encuentra ubicado en el cierre del recinto escolar. Se encuentra en armario individual, en el interior de hornacina de fábrica, compuesta por llaves de corte general, válvula antirretorno, filtro y contador.

El contador disponible es de un modelo homologado estando dotado de un grifo de comprobación para poder verificarlo sin necesidad de ser desmontado. Se dispone de protección contra retorno a la salida del contador y en cualquier caso se cumple con lo dispuesto al efecto por la Cía. Suministradora.

El contador no será modificado ya que se adapta perfectamente al nuevo consumo, siendo además de un sistema y modelo aprobado por los órganos competentes.

El citado contador tiene un calibre 15 mm, necesario y suficiente para el caudal instalado.

9. INSTALACIONES INTERIORES.

Parte de la instalación comprendida entre el contador y los aparatos de consumo.

Estará compuesta de los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos y en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Dispondrá de una derivación para alimentar a los aseos en PP-R PN20 Ø32mm, que discurrirá sobre falso techo hasta la entrada a cada aseo.

La bajada a los puntos de consumo será realizada mediante rozas en pared, de tal modo que la tubería irá empotrada. Se colocarán llaves de corte a la entrada de cada uno de los locales húmedos. Las derivaciones a aparatos donde se utilicen canalizaciones flexibles tendrán instaladas llaves de corte individuales.

Los materiales que constituirán la instalación interior serán de PP-R PN20 UNE EN ISO 15874 clase 2/10 bar., para las derivaciones de suministro hasta la entrada a cada local húmedo. El resto de la instalación interior que son todos los tramos empotrados e interiores a los cuartos húmedos, se ejecuta también en polipropileno. El dimensionado de los diferentes tramos interiores es el que se refleja en los planos de proyecto, superándose los diámetros interiores mínimos recogidos en las tablas del reglamento en todos los casos.

La instalación de fontanería se dispondrá a una distancia no menor de 30 cm. de toda conducción o cuadro eléctrico. Todos los tramos de tubería que discurren empotrados se protegerán convenientemente con coquilla armaflex de $e=9\text{mm}$, para evitar condensaciones y el contacto directo de la tubería con el paramento y garantizar la libre dilatación de la misma. El trazado de tuberías se realizará con uniones a base de piezas o accesorios tipo tes, codos y manguitos se ejecutarán con accesorios estandarizados.

El trazado esquemático de las distribuciones queda reflejado en los planos de proyecto en los que se indica los diámetros de las conducciones.

Toda la valvulería quedará accesible y los pasos a través de elementos constructivos se realizarán empleando pasamuros y mastic adecuados.

En cualquier caso se comprobará por la empresa instaladora que a presión mínima en el grifo más desfavorable es de al menos 15 m.c.a. y que las velocidades de los fluidos no son superiores a 3,5 m/s.

10. PRUEBAS.

Todos los elementos y accesorios que integran la instalación serán objeto de las pruebas reglamentarias fijadas en el CTE HS4. La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las **tuberías**, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que ya estará conectada y mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material, en éste caso, tuberías termoplásticos, que se considerarán como válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, se conectará la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose de nuevo a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en ésta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de calzada.

11. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.

La determinación de caudales y el dimensionado de las conducciones se realiza según CTE HS4 y la norma UNE 149201, clasificando los cuartos húmedos según el caudal demandado por aparatos y el número de grifos instalados.

11.1.-Cálculo De Caudales

Se toman los siguientes caudales instantáneos mínimos que con independencia del estado de funcionamiento de los restantes deben recibir los aparatos domésticos para una utilización adecuada.

APARATO	CAUDAL
Lavabo	0,10 l/s
Sanitario con depósito	0,10 l/s
Grifo aislado	0,15 l/s

Aplicando los criterios descritos, calculamos los caudales de cada tubería de agua fría aplicando, a partir de la suma de los caudales instantaneos mínimos ya descritos, calculados según las formulas siguientes, sacadas de la norma UNE 149201

En edificios de e uso docente:

EDIFICIOS DE ESCUELAS, POLIDEPORTIVOS:

Para $Q_t > 20 \text{ l/s}$ $\Rightarrow Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{-0,5} + 11,5 \text{ (l/s)}$

Para $Q_t \leq 20 \text{ l/s}$ $\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Q_t \leq 1,5 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = Q_t \text{ No simultaneidad} \\ Q_t > 1,5 \text{ l/s} \Rightarrow Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41 \text{ (l/s)} \end{array} \right\}$

Para otras construcciones especiales (cuarteles, cárceles, seminarios, industrias, etc.) hay que establecer consideraciones especiales sobre la simultaneidad. Esto se debe justificar en el proyecto concreto. Así como siempre que el proyectista lo estime conveniente en función de la especificidad del proyecto.

En todo momento, la velocidad admisible en cualquier punto de la canalización debe ser:

- entre 0,5 m/s y 2 m/s en tuberías metálicas;
- entre 0,5 m/s y 3,5 m/s en tuberías termoplásticas y multicapa.

Se debe tener siempre en consideración que la velocidad excesiva en las canalizaciones es una de las causas más importantes de ruidos en las edificaciones, así como del desgaste innecesario en algunos tipos de materiales.

Se detallan, al final de esta memoria, en el anexo de cálculos, el cálculo de caudales y sus simultaneidades correspondientes en cada suministro considerado.

11.2. Cálculos de diámetros.

Para realizar el cálculo de diámetros se fijan como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de la Instalación, siendo éstas las entre 0,5 m/s y 3,5 m/s en tuberías termoplásticas y multicapa.

Conocido el caudal en cada tramo, y con las velocidades máximas se calcula la sección necesaria:

$$S = \frac{Q \text{ (l/s)} \times 1000}{V \text{ (m/s)}} \text{ mm}^2$$

$$V \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt[4]{\frac{4 \times S}{\pi}} \text{ mm}$$

Conocido el diámetro, al elegir uso comercial, se vuelve a calcular la velocidad normal del tramo.

$$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2} \text{ m/s}$$

$$\pi \times D^2$$

Con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido, se calculan las pérdidas de carga unitarias aplicando la fórmula de Flamant, cuya expresión es:

$$J \text{ (mca)} = F \times V^{1,75} \text{ (m/s)} \times D^{1,25} \text{ (m)}$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

11.3. Resultados del dimensionado de la instalación de fontanería.

A continuación se muestra la tabla de cálculos realizada conforme a la norma UNE anteriormente indicada, donde se puede comprobar que la velocidad del agua no pasa en ningún caso de 1,5 m/s

DIMENSIONADO INSTALACIONES DE AFS SEGÚN UNE 149201:2008										
EDIFICIO DOCENTE MULTIUSOS EN AMES										
Ubicación	Qt (l/s)	Qc(L/s)	V (m/s)	Di(mm)	Material	De(mm)	Di (mm) INSTA LADO	V real (m/s)	Longitud (m)	P (mmca)
ACOMETIDA	0,75	0,75	2,50	19,54	PE PN16	40x8,4	23,20	1,77	22,00	2746,21
MONTANTE GRL	0,75	0,46	2,50	15,29	PPR PN20	32x5,4	21,20	1,30	3,00	243,52
DERIVACIÓN ASEO 1	0,35	0,29	2,50	12,05	PPR PN20	25x4,2	16,60	1,32	3,00	338,22
DERIVACIÓN ASEO 2	0,20	0,19	3,50	8,33	PPR PN21	25x4,2	16,60	0,88	3,00	166,98
DERIVACIÓN ASEO 3	0,20	0,19	4,50	7,34	PPR PN22	25x4,2	16,60	0,88	3,00	166,98

6.05 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. GENERALIDADES
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y SISTEMA PROPUESTO
4. COMPONENTES DE LA RED DE SANEAMIENTO
5. CARÁCTERISTICAS DE LA RED
6. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO

1. GENERALIDADES.

La presente memoria detalla y justifica la instalación de saneamiento de una edificación destinada a uso DOCENTE.

Dicho edificio se encuentra en Ames, término municipal de A Coruña.

Se trata de una nueva edificación destinada a sala de usos múltiples, disponiendo de nuevos aparatos sanitarios en la edificación, por lo que la instalación de fecales será modificada por la construcción.

También se verá afectada la recogida y evacuación de aguas pluviales

El edificio de una sola altura, ubicado en planta baja con cubierta a un agua, encontrándose totalmente sobre rasante.

Servirá de base para la ejecución de las obras y su posterior tramitación ante los organismos competentes.

2. NORMATIVA

En la redacción del proyecto de esta instalación se ha tenido presente la normativa vigente, tanto de obligado cumplimiento como de carácter consultivo:

- DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). REAL DECRETO 314/2006 DE 17 DE MARZO.

NORMAS Y CONDICIONES SEÑALADAS POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO

NORMAS UNE CORRESPONDIENTES A TUBERÍAS Y DEMÁS ELEMENTOS.

- DE CARÁCTER CONSULTIVO

NORMAS TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN NTE-ISS:

"INSTALACIONES DE SALUBRIDAD: SANEAMIENTO"

NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN: NTE-ISA:

"INSTALACIONES DE SALUBRIDAD: ALCANTARILLADO"

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y SISTEMA PROPUESTO.

3.1 Evacuación De Aguas pluviales

Se propone el disponer de un canalón, por tratarse de cubierta a un agua.

Dicho canalón dispondrá de una bajante en cada extremo y dos más centrales.

A pie de cada bajante se instalará una arqueta de registro.

Desde la arqueta de registro se colocarán colectores enterrados de PVC sanitario SN4, los cuales dispondrán de arquetas de hormigón prefabricado para los cambios de dirección, para su posterior conexión con la red de pluviales actualmente existente.

3.2 Evacuación De Aguas Residuales

Se propone el disponer de un sifón individual para cada inodoro que descargue directamente a arqueta. Estos colectores irán enterrados siendo de PVC sanitario SN4 de diámetro 110mm.

4. COMPONENTES DE LA RED DE SANEAMIENTO.

4.1 Desagües Interiores.

Para la evacuación de las aguas residuales desde los aparatos sanitarios, partiremos con red de desagües en tubería de PVC que satisfarán los condicionantes exigidos por la Normativa vigente (UNE-EN-1401-I)

Los inodoros irán conectados directamente a las arquetas. El resto de aparatos sanitarios del aseo irán conectados a botes sifónicos, que se colocarán como máximo recomendable a 1,00 m. de la bajante y con acometidas desde los aparatos inferiores a 2,00 m.

La altura de cierre hidráulico en todos los casos estará comprendida entre 50 y 70 cm. Todos los cierres hidráulicos serán registrables, pudiéndose realizar su mantenimiento desde el propio local húmedo, por lo que en ningún caso quedarán tapados u ocultos que ello lo imposibilite. Las tapas de los botes sifónicos dispondrán de cierre hermético y será estanco.

En los grifos aislados los cierres hidráulicos serán individuales, empleándose los correspondientes sifones tubulares tipo "S".

El diámetro interior mínimo de las conducciones no será bajo ningún concepto inferior a:

Lavabos y bidés	32 mm.
Desembarque bote sifónico	50 mm.
Inodoro	110 mm.
Fregadero	40 mm.
Lavadero	40 mm
Electrodomésticos con bombeo	40 mm

Además, para el buen funcionamiento de la red se tratará de evacuar rápidamente el agua de los aparatos sanitarios, por lo que los desagües y colectores horizontales tendrán pendientes según:

- para $\phi < 100$ ptes. entre 2% y 4%
- para $\phi > 100$ ptes. entre 1% y 4%

4.2 Bajantes

Las bajantes mantendrán la sección constante en todo su recorrido, y salvo desvíos puntuales mantendrán su trazado vertical a lo largo del mismo. En los tramos donde es preciso desviarlas y cambiar su trazado, se tratarán como albañales o conductos horizontales suspendidos atendiendo a los requisitos de éstos.

Las sujeciones de bajantes se recibirán a elementos portantes, disponiendo de las abrazaderas y accesorios correspondientes en los alojamientos previstos. La distancia entre abrazaderas cuando la tubería discurre vertical estará entre 1 y 2 m. La unión entre los accesorios de acometida y bajante se realizarán por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante en el otro (anillo adaptador), montando la tubería a media carrera de la copa a fin de absorber dilataciones o retracciones.

Cuando se produzcan encuentros entre las bajantes con las redes horizontales de colectores, se realizarán con los accesorios estándar homologados.

Los encuentros de las bajantes con las redes horizontales de colectores enterrados, se realizará mediante arquetas registrables cuya dimensión mínima será la indicada en el CTE, en función del diámetro del colector de salida.

4.3. Redes De Colectores

Las uniones de cada bajante a la red horizontal de colectores, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de anillo adaptado en los casos que el colector vaya instalado a la vista, o de la correspondiente arqueta caso que vaya enterrado.

Las conducciones suspendidas de los forjados techo se sujetarán a éstos mediante abrazaderas, las cuales se adaptan al diámetro de las tuberías y rodean completamente la misma, estableciéndose puntos fijos y deslizantes que permitan las dilataciones de la red. En todo caso, se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.

La separación entre abrazaderas, cuando se coloque la tubería horizontalmente, será 10 veces el diámetro de la tubería.

Se utilizarán silletas o trapecios de fijación, cuando la generatriz superior de los conductos quede a más de 25 cm. del forjado que los sustenta, que irán anclados en ambos sentidos del eje de la conducción, evitándose el desplazamiento por pandeo del soporte.

Todas las tuberías horizontales se montarán con las pendientes indicadas en los planos o establecidas como mínimas por las Normas, y bajo ningún concepto presentarán contrapendientes.

Los desvíos, cambios de dirección, encuentros, etc., se resolverán con los accesorios estándar homologados y en los encuentros de dos canalizaciones de uso simultáneo sobre una tubería común, se utilizarán preferiblemente encuentros en forma de “espina de pez”, direccionalmente colocados a favor de las aguas. Bajo ningún concepto se curvarán o manipularán aleatoriamente los tubos.

En la red suspendida de colectores se dispondrán registros en:

- Al inicio del colector.
- En cada encuentro de colectores.
- Cada 20 metros como máximo.
- Previo al punto de vertido.

siendo resueltos mediante la pieza de accesorio adecuada colocada con el registro en la parte superior de la generatriz del tubo.

Todo colector enterrado irá apoyado sobre un lecho de hormigón previo apisonado del terreno, intercalándose arquetas de paso y cambio de sentido y conexión de forma que dispongan de los semitubos necesarios para la buena circulación de las aguas. Se intercalarán las arquetas registrables necesarias colocadas a una distancia máxima de 25 metros.

El encuentro entre colectores enterrados se realiza siempre dentro de arquetas mediante semitubos adecuados en forma de espina de pez. A cada lado de la arqueta sólo acometerá un colector.

El tamaño de las arquetas queda indicado en planos y presupuesto, y en todo caso no serán inferiores a las indicadas en el CTE HS5 y determinadas en función del diámetro de salida.

5. BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO.

A continuación se llevará a cabo el cálculo de cada una de las red pluvial

5.1 Cálculo De La Red De Pluviales.

El cálculo de las canalizaciones se efectúa considerando el caudal aportado por las bajantes de cubierta y terrazas, y en función de la zona pluviométrica. Para:

A Coruña: 30 mm/h - Zona A

Aplicando estos datos a las curvas de Intensidad-Duración en el caso más desfavorable de un tiempo de concentración de 10 min., y periodo de retorno de 10 años se obtiene:

$I_m = 90 \text{ mm/h}$

$e =$ coeficiente de escorrentía, que en cubiertas y zonas pavimentadas = 1

La superficie a cubrir por cada bajante es de aproximadamente 75 m^2

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63

La bajante seleccionada (diámetro 125mm) está muy sobredimensionada para el caudal a evacuar, si bien con ello se minimiza el riesgo de atascos

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90

Los colectores enterrados serán de diámetro interior 160 mm, pendiente mínima del 2%, estando fuertemente sobredimensionados, si bien se considera el adecuado por tratarse de redes enterradas; dicho diámetro minimiza el riesgo de atascos.

5.2 Arquetas

Las dimensiones de las arquetas de paso y registro se dimensionan de acuerdo al CTE HS5 en función del diámetro del colector que sale de ellas.

Diámetro del colector de salida	Dimensiones de la arqueta
110	40x40 cm
125	40x40 cm
160	50x50 cm
200	60x60 cm

Los colectores son todos ellos de 160 y las arquetas de 60x60 cm, luego una vez más la instalación resulta sobredimensionada.

6.06 INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS

CONSIDERACIONES GENERALES

6.05.1 OBJETO:

En esta memoria se describe la instalación de un sistema de cableado estructurado (sce) de un establecimiento de uso público, destinado a uso complementario del “DOCENTE”, en el que se dispone de trece puestos informáticos uniformemente distribuidos, s/plano, debiendo el SCE estar en conformidad con las prescripciones contenidas en ella, los planos correspondientes y las mediciones y presupuesto adjuntos. Los requerimientos de esta memoria deben considerarse como mínimos.

6.05.2 NORMATIVA APLICABLE

Los equipos, y todos sus componentes, deberán cumplir, las siguientes normas y recomendaciones:

- Reglamentos y disposiciones legales (Reales Decretos):

6.05.2.1 CTE-DB-SI Documento Básico de Protección contra incendios, del RD 314/2006

6.05.2.2 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002)

6.05.2.3 Reglamento de Medidas de Seguridad, Protección de Datos (RD 994/1999)

6.05.2.4 Compatibilidad electromagnética (RD 444/1994, RD 1950/1995)

- Normativa de ámbito español (AENOR):

6.05.2.5 UNE EN 50310 Aplicación de las redes equipotenciales y de las puestas a tierra en los edificios con equipos de tecnologías de información

6.05.2.6 UNE EN 50173 Tecnología de la Información. Sistema de Cableado Genérico

6.05.2.7 UNE EN 50174-1 Tecnología de información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de calidad

6.05.2.8 UNE EN 50174-2 Tecnología de información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios

6.05.2.9 UNE EN 50266-2 Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical

6.05.2.10 UNE EN 50267-2 Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables

6.05.2.11 UNE EN 50268-2 Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas

6.05.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES:

6.05.3.1 CENTRALIZACIÓN DE INFORMÁTICA

El centro existente ya dispone de acometida a las redes de telecomunicación por cable, siendo éstas necesarias y suficientes, no proponiéndose reforma alguna en las canalizaciones de enlace.

El centro dispone de dos racks, uno principal y otro secundario.

Se propone el interconectar el rack principal con el nuevo rack a instalar en la sala multiusos, mediante fibra monomodo.

La instalación de telecomunicaciones afectará únicamente a la sala de usos múltiples, con la consideración anterior del punto de conexión.

En la citada sala de usos múltiples se ubicarán once puestos murales, dotados cada puesto de dos tomas de datos RJ45, alimentadas con cable UTP categoría 6.

En el falso techo se dispondrán dos puestos murales, con una toma de datos por puesto, para alimentación al amplificador Wifi

Se dispondrán dos amplificadores wifi en el aula, con el objeto de mejorar la cobertura wifi para las nuevas aulas. Estos distribuidores de señal inalámbrica estarán conectados a la electrónica del rack.

El rack propuesto cuenta con la electrónica necesaria para el correcto funcionamiento del conjunto, contando con un switch gestionable de 24 puertos, un patch panel categoría 6 de 24 puertos, router, pasahilos horizontales y verticales, ventilador, bandeja y latiguillos conectores para parcheo.

6.05.3.2 CONDUCCIONES

El tendido del cableado se realizará inicialmente sobre bandeja metálica perforada, con separador de la instalación eléctrica, derivando en cajas de superficie adosadas a la pared de la bandeja a tubo forroplast, libre de halógenos, empotrado en cerramientos de la edificación.

La dimensión de los tubos que se utilicen, debe ser tal que los cables pasen en forma holgada por su interior.

Cuando se utilicen tubos, estos deben adosarse a la pared mediante abrazaderas apropiadas (con tornillos en ambos brazos). Además, la distancia entre cada punto de sujeción no debe exceder de 0,8 mt. para canalizaciones interiores y no más de 1 mt. para canalizaciones exteriores.

6.05.3.3 TOMAS DE INFORMÁTICA

Las tomas informáticas a ubicar en los puestos de trabajo serán de empotrar en pared, mediante caja MMDATAELECTRIC o similar fabricada en ABS y policarbonato modelo CFS8 o similar. Los puntos de conexión constarán de una caja universal con capacidad para alojar dos rosetas. Los enchufes de alimentación eléctrica se instalarán en la misma caja, pero en un módulo diferente, pegado al anterior, constarán de cinco enchufes.

Los cables estarán acabados en los dos extremos en rosetas con conectores RJ45 hembra de alta densidad y de 8 posiciones, segundo la norma ISO 8877, que aceptarán cable 24 AWG mediante desplazamiento de aislante. La asignación de pinaje será la definida por el esquema de conexionado EIA/TIA T568B. La situación de las rosetas serán las cajas universales definidas anteriormente.

El tipo de conector utilizado pertenecerá a la solución categoría 6 Clase E" GigaSPEED" del fabricante Sistymax.

Cada conector RJ45 de cada roseta se etiquetará en ejecución según esquema de identificación. El código asignado deberá coincidir con el de las rosetas del repartidor de la centralización.

Junto con cada roseta instalada, se deberán suministrar un latiguillo de 3 metros para la conexión del usuario y otro de 2 metros para el parcheo en el Rack.

6.05.3.4 CABLEADO

Todo el cableado a utilizar debe ser par trenzado categoría 6 "GigaSPEED" F/FTP CAT6 de 4 pares para la instalación de Voz/Datos.

Todos los elementos de interconexión como rosetas, módulos y conectores deben ser así mismo categoría 6 o superior.

Si se utilizan paneles de conexión, los cables de conexión entre éstos y el Switch, debe ser de tipo multifilar.

Todos los elementos de cableado propuestos pertenecerán a la solución "GigaSPEED" del fabricante Sistymax.

El sistema de cableado propuesto superará de extremo a extremo las prestaciones especificadas en los estándares actuales de cableado (ISO 11801, EIA/TIA 568-B, EN50173, TSB-67 y la directiva da EU de compatibilidad electromagnética -EMC-) estando preparada para soportar aplicaciones que utilizan más de un par de cobre de forma simultánea.

Los latiguillos propuestos para la interconexión de los PCs y la electrónica de LAN serán sin apantallar RJ-45/RJ-45 macho - macho. El tipo de conector utilizado pertenecerá a la solución "GigaSPEED" de Sistymax. La asignación de pinaje será la definida por el esquema de conexionado EIA/TIA T568B. El cableado comenzará en el armario de la centralización y acabará en los registros de toma.

Los cables y sus terminaciones se proveerán y emplazarán en las cantidades y ubicaciones indicadas en los planos. Los pares disponibles y no utilizados entre la sala de equipos y las salas de comunicaciones se terminarán e identificarán como reserva en cada ubicación.

Todos los latiguillos que se usen, llevarán en cada uno de sus extremos una etiqueta brida identificativa rotulada con tinta indeleble con el mismo código de la roseta a la que se conecte.

De lo anteriormente descrito, se deduce que cualquier enlace, tendrá un único código asignado, que estará impreso en todas las rosetas y los extremos de todos los cables que lo formen.

Las cajas de registro de paso de cables de datos llevarán el identificativo "RED DE VOZ/DATOS" para saber qué tipo de cables pasan por su interior.

- Prestaciones del Cableado de Cobre de Categoría 6:

La solución de cableado propuesta será considerada en cuanto a prestaciones como un sistema en su conjunto, en lugar de considerar individualmente las prestaciones de cada uno de sus componentes. Este es un parámetro de medida más útil al tener en cuenta la combinación de los componentes requeridos para llevar la señal desde la roseta hasta el armario de interconexión, de esta manera se garantiza la calidad de la señal total. Todos los canales de comunicaciones de cobre del Sistema de Cableado Estructurado serán de Clase E/Categoría 6. Es preciso asegurar el cumplimiento de la Categoría/Clase elegida con total certidumbre. Los equipos de test tienen un rango de exactitud, recogido en los estándares, en el que pueden dar un "Falso Positivo" o "Falso Negativo". Véanse los requisitos, procedimientos de test y fórmulas en ANSI/TIA/EIA-568-B.2 o consultar con un fabricante de equipos de test. Para evitar obtener mediciones en el rango de incertidumbre, que pueden resultar incorrectas en varios dBs, es conveniente disponer de canales de cableado con prestaciones superiores a lo recogido en el estándar, cuyas mediciones estén fuera del mencionado rango de incertidumbre. El sistema debe satisfacer o superar los valores de prestaciones del canal abajo indicados para los casos de canal de 4 conexiones y de canal de 6 conexiones (100 metros de canal con 4 o 6 conexiones, con latiguillos y punto de consolidación). Este punto resulta esencial y por tanto, se garantizará por escrito que los canales de Clase E/Categoría 6 cumplen las tablas siguientes y permitirán, entre otras cosas, el uso de 4 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 6 dB, y 6 conexiones macho-hembra con un margen NEXT mínimo garantizado de 4 dB. No se admitirán en la definición de prestaciones los valores típicos o medios, ya que no aseguran el correcto funcionamiento del sistema instalado. El sistema en su conjunto debe cumplir o mejorar los siguientes valores garantizados de funcionamiento:

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 4 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250
Pérdidas de Inserción (dB)	2.0	3.8	5.4	6.0	7.6	8.6	9.6	10.8	15.6	20.2	30.0	34.1
NEXT (dB)	71.0	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1
ACR (dB)	69.0	65.2	58.8	56.6	51.6	49.1	46.4	43.6	33.7	25.7	10.8	5.0
PSNEXT (dB)	69.5	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7
PSACR (dB)	67.5	64.2	57.7	55.5	50.4	47.9	45.2	42.4	32.4	24.3	9.4	3.5
ELFEXT (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.4	33.3	29.3	23.2	21.3
PSELFEXT (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.4	32.3	28.3	22.2	20.3
Pérdidas de Retorno (dB)	23.0	23.0	23.0	23.0	22.0	21.5	21.0	20.5	18.0	16.0	13.0	12.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E

Parámetro (1 - 250MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 /ClaseE
Pérdidas de Inserción	5 %
NEXT	6 dB
PSNEXT	7.5 dB
ELFEXT	6 dB
PSELFEXT	8 dB
Pérdidas de Retorno	4 dB

Prestaciones Garantizadas del Canal de Categoría 6 con 6 conexiones

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250
Pérdidas de Inserción (dB)	2.1	3.9	5.4	6.1	7.7	8.7	9.7	10.9	15.8	20.4	30.3	34.5
NEXT (dB)	69.0	67.0	62.2	60.6	57.2	55.6	54.0	52.4	47.4	43.9	38.8	37.1
ACR (dB)	66.9	63.2	56.7	54.5	49.5	47.0	44.3	41.5	31.6	23.5	8.5	2.6
PSNEXT (dB)	67.5	66.0	61.1	59.5	56.1	54.5	52.8	51.2	46.1	42.6	37.4	35.7
PSACR (dB)	65.4	62.1	55.7	53.4	48.4	45.8	43.1	40.3	30.3	22.1	7.1	1.2
ELFEXT (dB)	67.3	55.2	49.2	47.3	43.2	41.2	39.3	37.4	31.3	27.3	21.2	19.3
PSELFEXT (dB)	66.3	54.2	48.2	46.3	42.2	40.2	38.3	36.4	30.3	26.3	20.2	18.3
Pérdidas de Retorno (dB)	21.0	21.0	21.0	21.0	20.0	19.5	19.0	18.5	16.0	14.0	11.0	10.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546
Retardo Diferencial (ns)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 / Clase E

Parámetro (1 - 250MHz)	Márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6 /ClaseE
Pérdidas de Inserción	4 %
NEXT	4 dB
PSNEXT	5.5 dB
ELFEXT	4 dB
PSELFEXT	6 dB
Pérdidas de Retorno	2 dB

El margen de prestaciones sobre los valores indicados por el estándar (véase tabla anterior) que el fabricante garantice se considerará un importante valor añadido y una mejora respecto al mínimo requerido por el presente pliego de especificaciones. Las diversas soluciones ofertadas se compararán teniendo en cuenta los márgenes garantizados sobre el estándar. El Comité de Cableado de la Organización de Estándares Internacional (ISO; International Standards Organisation) ha definido las especificaciones para la Clase E/Categoría 6 para cable balanceado. El comité ha establecido claramente como objetivo fundamental para la Clase E/Categoría 6 la completa compatibilidad eléctrica y mecánica con las aplicaciones de Clases anteriores. Este punto hace referencia a la especificación de Categoría 6 utilizada en esta sección. El contratista deberá hacer mención de este punto cuando sea necesario.

Distancias cortas en conexiones de Categoría 6 No es demasiado conocido el hecho de que las normas de cableado imponen a la longitud del canal, no sólo un máximo de 90 m, sino también un mínimo de 15 m para evitar los efectos de la energía reflejada.

Habitualmente, este requisito se cumple dejando una coca en los enlaces menores de 15 m hasta alcanzar dicha distancia. Sin embargo, este procedimiento no siempre es fácil de realizar y, en algunos casos, como las conexiones en CPDs o baterías de servidores, es casi imposible.

Por tanto, el sistema de cableado estructurado propuesto estará diseñado y fabricado para evitar esta restricción de distancia mínima, es decir, garantizará prestaciones de Categoría 6 en cualquier conexión, por corta que sea.

MC. 7 EQUIPAMIENTO

No se realizan modificaciones en los equipamientos

MC. 8 URBANIZACIÓN

Se pavimenta según las cotas existentes. Se repondrán todas las zonas afectadas por la obra.

MC. 9 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Durante la realización de las obras de reforma se colocarán cuadros eléctricos provisionales. Además, las zonas a reformar se cerrarán mediante tabiques provisionales que impidan el acceso a las obras de personal no autorizado.