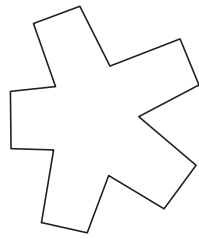


4. Anejos



4.1 instalaciones

1. instalación agua fria/agua caliente sanitaria

Normativa de aplicación: CTE DB-AS 4

Según dicha normativa, los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

1.1 descripción y justificación de la instalación

El suministro de agua requiere una instalación compuesta por:

- acometida
- instalación interior general
- contador
- instalaciones particulares

El Centro de Estudios Avanzados necesitará instalación de fontanería en los siguientes puntos:

- cuarto de instalaciones
- cafetería
- aseos
- laboratorio

La sala técnica de AF/AC sanitaria se encuentra dentro del espacio reservado para instalaciones situado junto al laboratorio. No se requiere grupo de presión ya que con la presión de red es suficiente.

1.2 diseño y dimensionado

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La compañía suministradora facilitará los datos de caudal y presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación. Para las tuberías y accesorios se emplearán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos; no modificarán la potabilidad, olor, color, ni sabor del agua; serán resistentes a la corrosión interior; serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas; no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; serán resistentes a temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato; serán compatibles con el agua suministrada y no favorecerán la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano; su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

prescripciones de diseño

- Velocidad del agua en la instalación será entre 2-2’ 5m/s en la acometida y tubo de alimentación, de 1- 1’5m/s en montantes.
- La presión de servicio en el aparato más desfavorable será mayor o igual a 10 mcda, y menor de 50 mcda, instalándose los respectivos grupos de presión o válvulas reductoras de presión cuando proceda.
- Se resolverá la mezcla de agua fría y caliente en los grifos de bañeras, duchas, lavabos, fregaderos y lavaderos, de forma que podrá ser regulada por el usuario.
- Existirá posibilidad de desagüe en todo punto de consumo o vaciado de la red.

- Existencia de llaves de sectorización en cada local húmedo, de modo que no se impida el uso en los restantes puntos de consumo.
- Disposición de una llave de vaciado en cada columna de la red general.
- Instalación de válvulas de retención en cada columna y/o en la batería de contadores.
- Disposición de llaves de paso en la entrada y salida de los generadores de agua caliente.
- Posibilidad de purgado de aire en la instalación de agua caliente.
- Estanquidad de la red a una presión doble de la prevista de uso, no exposición a las heladas.
- El trazado de las conducciones de agua fría no quedará afectado por el área de influencia de los focos de calor, en los paramentos verticales discurrirá por debajo de las canalizaciones paralelas de agua caliente y a una distancia superior a 4 cm.
- Las conducciones de agua tanto fría como caliente se dispondrán con una separación de protección de 30 cm respecto de cualquier conducción o cuadro eléctrico.
- Posibilidad de libre dilatación de las canalizaciones, respecto a sí mismas y en los encuentros con otros elementos constructivos.
- Los elementos de la instalación se encontrarán protegidos de la agresión ambiental.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del flujo en los siguientes puntos:

- después de los contadores
- en la base de las ascendentes
- antes del equipo de tratamiento de agua
- en los tubos de alimentación
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

1.2.1 propiedades de la instalación

Se han previsto una red con contador general único, por tanto el esquema de la instalación será el que se muestra en la figura 3.1.1.

A continuación se detallan los elementos necesarios para la instalación de agua fría:

Acometida

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro. En nuestro caso, la red exterior de suministro proviene de la parte sur de la parcela. Desde allí entra al edificio por el cuarto de instalaciones, al final de edificio, donde se encuentra la instalación de suministro de AF/AC sanitaria. Atravesará el muro de la arqueta de protección diseñada a tal efecto de manera que el tubo quede suelto y se le permita la libre dilatación. Su instalación corre a cuenta del suministrador y sus características se fijan según la presión del agua, el caudal suministrado, la situación de los locales a suministrar y de los servicios que comprenden. Las llaves de paso y registro tendrán el mismo diámetro que las de la acometida.

Desde el exterior, existirá una llave general desde este punto a la sala de grupo de presión, donde se dispondrá un depósito para mantener estable la presión de suministro. Allí se encontrarán la llave de paso general, los contadores, la válvula reductora y la de retención, que se situará en la sala técnica como ya se ha mencionado.

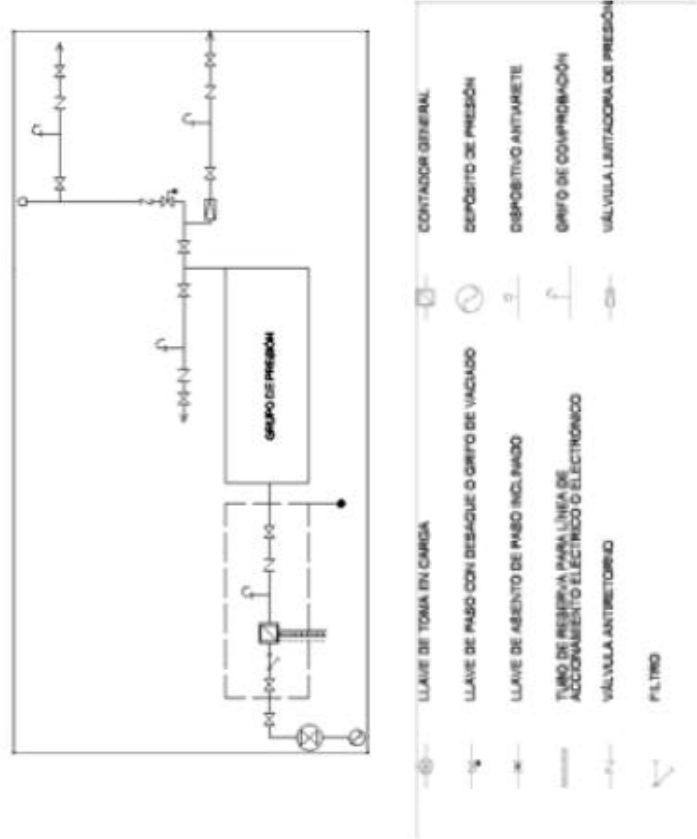


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Se requieren tres llaves en este punto de la instalación:

- Llave de puesta en carga, sobre la red general de distribución, para dar paso al agua en la acometida.
- Llave de registro, sobre la acometida. Su manipulación depende del suministrador.
- Llave de paso, situada en la parte interior del edificio, quedará alojada en una cámara impermeabilizada y será responsabilidad del propietario. Inmediatamente después de la llave de corte, se ha de instalar un filtro integral que actúa sobre el gusto, sobre el olor del cloro, así como para eliminar las partículas contenidas en el agua que pudieran dar lugar a corrosión en las canalizaciones metálicas.

Instalación interior general

Será realizada por un instalador oficial y tendrá las siguientes partes:

- Conducciones de agua fría y caliente sanitaria distribuidas vistas por el techo. La producción de AC sanitaria se realiza en la caldera situada en el cuarto de instalaciones. Será una instalación con toma y recirculación, para garantizar el servicio de agua caliente en cualquier momento. La instalación de agua caliente será necesaria en los aseos, cafetería y laboratorio.

Previo a las derivaciones se instalará:

- Contador: se alojará lo más próximo posible a la llave de paso, evitando total o parcialmente el tubo de alimentación. Se alojarán en un armario.
- Válvula reductora de presión: permitirá la reducción de la presión de entrada de agua desde un máximo de 20kg/cm² a una presión de salida regulable de 6kg/cm²
- Válvula de retención: se instalará en el tubo de alimentación.

En este caso, no es necesario grupo de presión dado que el suministro de agua es posible en todo el edificio con la presión de red.

Derivaciones particulares

Serán realizadas por instaladores particulares, ajustándose en todo momento al CTE.

- Derivación horizontal: une la salida de los contadores con los núcleos húmedos de aseos, cafetería y laboratorio.
- Llave de paso de cada sección: se encontrará instalada en un lugar accesible, de manera que permita cerrar la instalación sección a sección. Su dimensión, según la norma, será del mismo diámetro que el correspondiente montante.
- Derivación de los aparatos: conectará la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente. Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, y en general los aparatos sanitarios, dispondrán de una llave de corte individual.

1.2.2 materiales a emplear

Los materiales usados en la totalidad de las tuberías, serán capaces de soportar presiones de impacto superiores a las presiones normales de uso a causa de los golpes de ariete provocados por el cierre de grifos. Serán resistentes a la corrosión y estables al paso del tiempo en sus propiedades físicas. Tampoco alterarán las características del agua, como el olor, sabor y potabilidad. Por todo ello, se usará el polipropileno (PP) como material para la red de tuberías de la instalación, ya que cumple con lo dispuesto.

La red de Ac sanitaria se aislará termicamente por coquillas de lana de roca aglomerada con uniones sintéticas.

1.2.3 velocidades adecuadas en las conducciones

- Conexión y tubo de alimentación: de 2 a 2,5 mis
- Montantes: de 1 a 1,5 m/s
- Derivaciones: 0,5 a 1 m/s

1.2.4 ahorro de agua

Por ser un edificio de pública concurrencia ha de contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que se instalarán son: grifos con aireadores, grifos termoestáticos, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador contemporizador y llaves de regulación delante de los puntos de consumo.

1.2.5 sistema de recuperación de aguas grises y pluviales

Acompañando a la instalación de suministro de agua se dispone un sistema de recuperación de las aguas grises y pluviales que son conducidas hasta un tanque de almacenaje situado en el cuarto de la instalación de AF y ACS para su reciclaje y posterior uso en urinarios y cisternas. Para ello se requiere una instalación técnica bien concebida y un correcto uso de la misma. El sistema incluye:

- recuperación de aguas grises y pluviales
- reciclado previo (filtración)
- reciclado principal (depuración)
- almacenaje del agua clara resultante en un depósito para su posterior reutilización

1.2.6 dimensionado de la instalación de agua

A continuación se procede al dimensionado de parte de la instalación según lo establecido por el CTE DB-HS

Dado que sólo existe un tramo, el que da servicio a los laboratorios, aseos y cafetería se procederá a calcular el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

La cafetería no se contabiliza en lo que a los caudales se refiere ya que el agua destinada a consumo de los usuarios será embotellada.

	APARATO	Nº	CAUDAL APARATO (l/s)	CAUDAL TOTAL (l/s)
laboratorio	fregadero no doméstico	5	0,30	1,50
aseos	lavabo	9	0,10	0,90
	inodoro con cisterna	9	0,10	0,90
TOTAL				3,30
VELOCIDAD				1 a 1,5 m/s

Determinaremos el caudal máximo simultáneo en función del número de puntos de suministro de agua del tramo:

n = Q_t/0,20 siendo:

n :número de puntos

Q_t: caudal total máximo

Por tanto, en nuestro caso:

n = 3,30 / 0,20 = 16,5 ; n=17 grifos

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0.10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0.30	0.20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El coeficiente de simultaneidad se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K_p = 1/\sqrt[n]{n-1}$$
 siendo

Kp: coeficiente de simultaneidad

n: número total de puntos de agua a suministrar en ese tramo

Por tanto:

$$K_p = 1/\sqrt[17]{17 - 1} = 0,25$$

Determinamos del caudal de cálculo en el tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

$$Q_s = 3,30 \times 0,25 = 0,83 \text{ l/s}$$

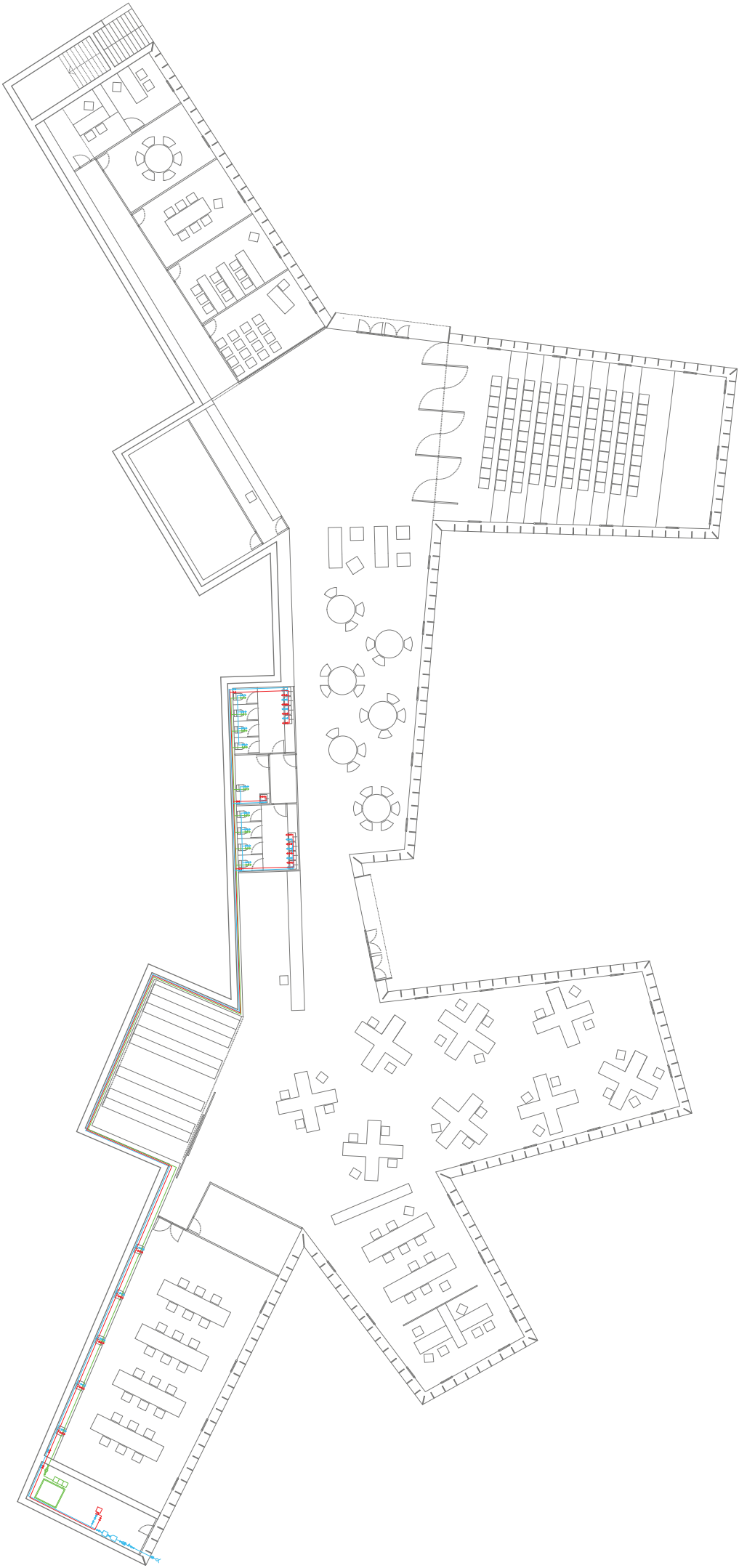
La velocidad máxima de cálculo elegida es de 1,50 m/s (que está comprendida entre 0,50 y 3,50 mis que establece la norma para tuberías termoplásticas y multicapas, como en nuestro caso) .

Finalmente obtenemos el diámetro correspondiente al tramo en función del caudal y de la velocidad, teniendo en cuenta los diámetros mínimos establecidos en la tabla 4.3.

$$D = \sqrt[4]{Q_s \cdot 4000 / V \pi} ; D = 26,5 \text{ mm}$$
 que es superior que el mínimo. El diámetro comercial sería: 32mm

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3⁄4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3⁄4	20
Columna (montante o descendente)	3⁄4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	1⁄2	12
	3⁄4	20
	1	25
	1 1⁄4	32



⌗ ⌗ ⌗ Llave de paso

↕ ↕ ↕ Puntos de consumo

aguas grises tratadas

ACS

AF

detalle cuarto instalaciones (e 1:75)

- 00_ acometida, llave de registro
- 01_ contador de agua. Distribuidor general
- 02_ descalcificadora con cloración automática
- 03_ depósito agua descalcificada
- 04_ línea de reparto AF.
- 05_ caldera con acumulador de ACS
- 06_ línea de reparto ACS
- 07_ depósito aguas grises/pluviales a tratar
- 08_ reciclado aguas grises/pluviales
- 08.1 reciclado previo
- 08.2 reciclado principal
- 08.3 depósito agua clara
- 09_ bomba impulsión agua tratada
- 10_ línea reparto agua tratada

2. instalación de saneamiento: aguas negras/grises/pluviales

2.1 descripción y justificación de la instalación

Se ha escogido un sistema separativo, existiendo varias redes de evacuación, de forma que las aguas negras se vierten directamente al alcantarillado público, pero las aguas de pluviales y las aguas grises de los lavabos pueden ser reutilizadas previo tratamiento para el agua de las cisternas. Sin embargo, como sólo existe una red de alcantarillado público, al final del recorrido de evacuación existirá una conexión de las dos antes del vertido en la red pública.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales se realizará con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación. Dicho cierre será un sifón final en la propia conexión.

A continuación se describen las dos redes:

Red de evacuación de pluviales

La evacuación de aguas pluviales se realiza a través de unos tubos drenantes de PVC enterrados que discurren adaptándose a la geometría de la cubierta. Estos tubos conducen el agua hasta la parte posterior del edificio, donde es recogida por un colector que discurre a lo largo del trasdosado del muro y que lleva el agua hasta el depósito situado en la sala de instalaciones junto a los laboratorios, donde se mezcla con las aguas grises de los lavabos.

La unión entre las bajantes verticales y la red horizontal de colectores colgados se realizará con piezas especiales según las especificaciones técnicas del material. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m. Las bajantes y colectores serán registrables en todo su recorrido de forma que la reparación ante una posible avería se ve facilitada. Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del edificio.

Para minimizar la cantidad de agua que llega a cubierta, dada la posición del edificio como continuación del talud, se realizan una serie de actuaciones previas en el mismo, de forma que se desvia el agua procedente de la escorrentía, deisminuyendo con ello la cantidad de agua que debe ser evacuada en la cubierta.

Red de evacuación de aguas grises y negras

Esta red se encargará de recoger las aguas provenientes de los inodoros, las aguas negras, y las de los lavabos y fregaderos, las aguas grises. Se realizará mediante bajantes y tuberías de PVC sanitario. Seguirán un trazado lo más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Se dispondrán cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. En este caso, se realizará mediante sifones individuales, y conecatrán con el colectos a través de un manguetón. Serán autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviесе arrastre los sólidos en suspensión.

Se instalarán también válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Los residuos agresivos, como los que se pueden generar en el laboratorio, tendrán un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado mediante dispositivos como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

2.2 dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente. Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

2.2.1 dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

- Red de pequeña evacuación aguas residuales

1. derivaciones individuales:

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

APARATO	UD	DIÁMETRO MIN. (mm)
Lavabo	2	40
Inodoro	5	100
Fregadero Laboratorio	2	40

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso .

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

2. botes sifónicos o sifones individuales:

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

3. ramales colectores:

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

ramales colectores aseo de hombres y del de mujeres:

- 4 x Inodoro con cisterna = 20 UD
- Por lo tanto, pendiente del 2% y diámetro de 75mm
- 4 x Lavabos = 8 UD
- Por lo tanto, pendiente del 2% y diámetro 63mm

ramal colector aseo minusválidos:

- 1 x Inodoro con cisterna = 5 UD
- Por lo tanto, pendiente del 2% y diámetro de 50mm
- 1 x Lavabo = 2 UD
- Por lo tanto, pendiente del 2% y diámetro de 40mm

ramal colector laboratorio:

- 5 x Fregadero laboratorio = 10 UD
- Por lo tanto, pendiente del 2% y diámetro de 75mm

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios					
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	Uso público
Lavabo	1	2	32	40	40
Bidé	2	3	32	40	40
Ducha	2	3	40	50	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	50
Inodoro	4	5	100	100	100
	8	10	100		
Urinario	-	4	-	50	
	-	2	-	40	
	-	35	-	-	
Fregadero	3	6	40	50	
	-	2	-	40	
	3	-	40	-	
Lavadero	3	8	-	100	
Vertedero	-	5	-	25	
Fuente para beber	1	3	40	50	
Sumidero sifónico	3	6	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	7	-	100	-	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	-	100	-	
	Inodoro con fluxómetro	-	100	-	
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	-	100	-	
	Inodoro con fluxómetro	-	100	-	

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante				
1%	Pendiente			Diámetro (mm)
	Máximo número de UD	2%	4%	
-	1	32		
-	2	40		
-	6	50		
-	11	63		
-	21	75		
47	60	90		
123	151	110		
180	234	125		
438	582	160		
870	1150	200		

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas <i>pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la <i>bajante</i> (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

bajante 5 (superficie=123,5m2)
123,5 m2 x 1,25 = 154,27m2 ; por lo tanto para esa superficie el diámetro nominal es 75mm

bajante 6 (superficie=170,5m2)
170,5 m2 x 1,25 = 213,125 m2 ; por lo tanto para esa superficie el diámetro nominal es 90mm

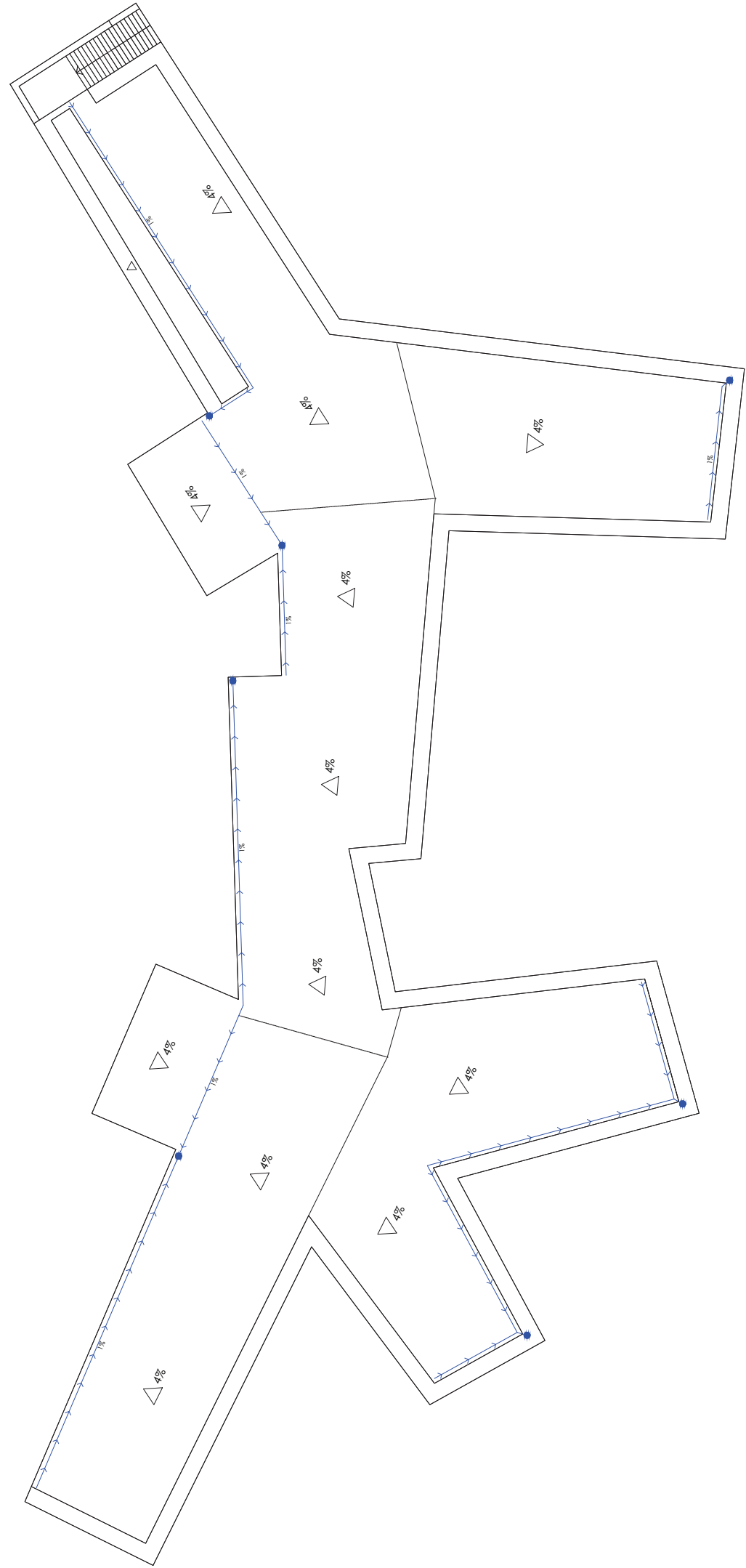
bajante 7 (superficie=152m2)
152 m2 x 1,25 = 190 m2 ; por lo tanto para esa superficie el diámetro nominal es 90mm

3. colectores de aguas pluviales

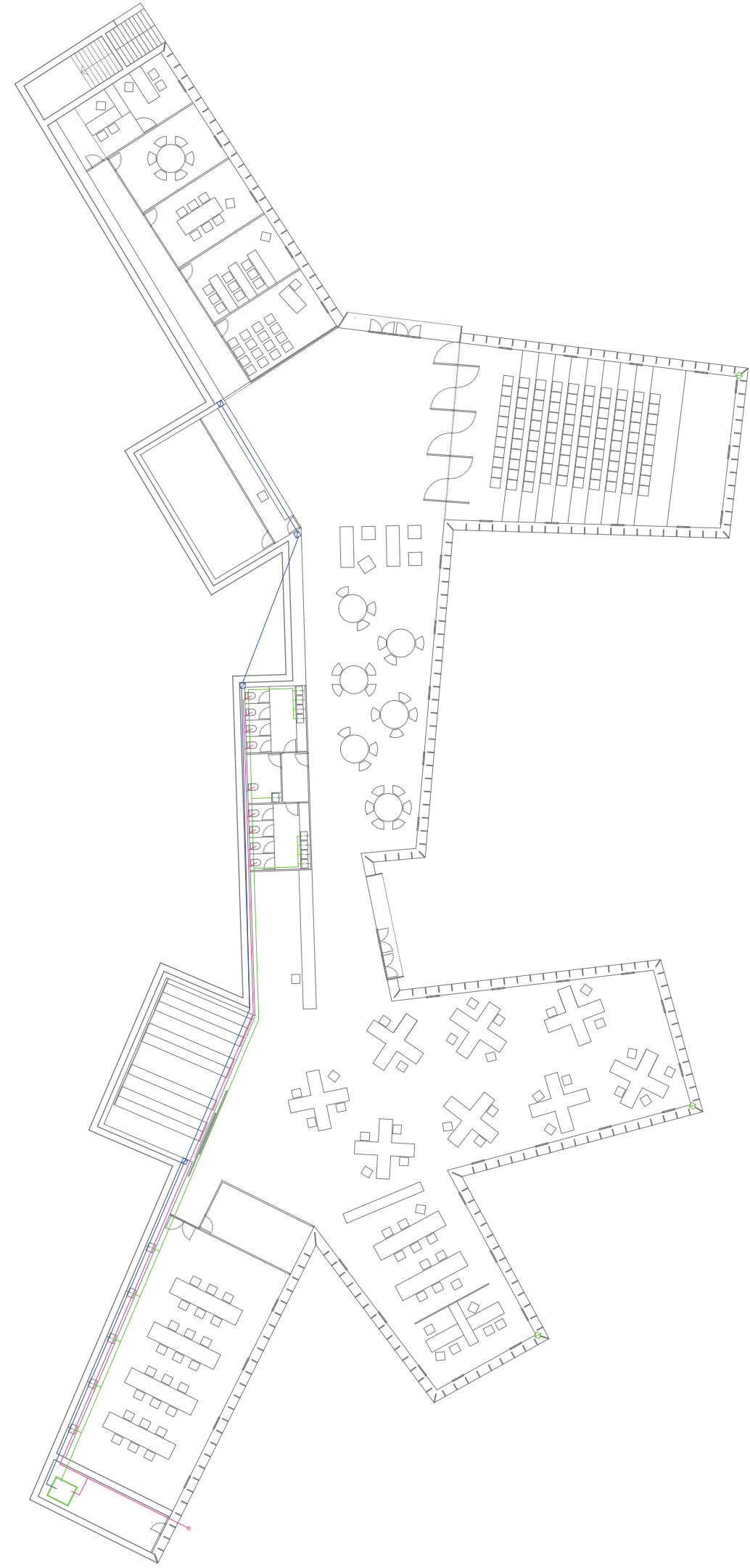
Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluvia-les se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. En nuestro caso, es un mismo colector el que va recogiendo el agua de cada una de las bajantes, así que calcularemos el diámetro para el caso más desfavorable, para toda la superficie de cubierta (1392,6m2).

1392,6m2 x 1,25 = 1740,75m2 ; por lo tanto para esa superficie y para una pendiente del 2% el diámetro nominal es de 250mm.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas <i>pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m ²)		Diámetro nominal del colector	
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315



- Limatesa
- Limaoya
- > tubo drenante enterrado
- bajante



- Arqueta a pie de bajante
- Pozo general del edificio
- red de aguas negras
- Red de aguas grises
- Red de aguas pluviales

3. instalación de electricidad/iluminación/telecomunicaciones

3.1 descripción y justificación de la instalación

La instalación contará con tres líneas principales de distribución coherentes con el uso de las diferentes zonas del proyecto:

- línea laboratorios, departamentos y biblioteca
- línea sala de conferencias
- línea resto de usos Centro de Estudios Avanzados

La conexión con la red general se producirá por el cuarto de instalaciones frente al archivo y junto a los laboratorios. Allí se ubicarán los correspondientes cuadros técnicos dentro de una sala específica para ello.

La distribución de la red por el edificio se realiza en su mayoría por el perímetro, a través de una banda protegida mediante una rejilla registrable. Así mismo, aparecen puntos de conexión distribuidos en el suelo de la biblioteca para así dar servicio a las mesas cruciformes que conforman el mobiliario de la sala. De este modo es sencillo disponer de puntos de conexión para las diferentes necesidades eléctricas (punto de iluminación, toma de corriente ...) y de telecomunicaciones (toma de teléfono e internet).

Otra parte de la red eléctrica, principalmente para iluminación, se lleva por el techo, embebida en el hormigón del forjado de cubierta. Su trazado estará previsto antes de la construcción de este para así disponer los cables protegidos y los cuerpos de empotramiento de las luminarias durante su ejecución.

Para la zona de laboratorio y sala de conferencias, los equipos contarán con conexión a un SAL (sistema de alimentación ininterrumpido), para así garantizar la continuidad y calidad de su alimentación. Para los equipos que se instalarán se considera suficiente con un SAL de 1500 VA.

3.2 diseño y dimensionado

A continuación se detallan las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica de baja tensión de acuerdo al reglamento vigente (NTE-IEB y REBT)

3.2.1 instalación general

- Acometida

La acometida viene enterrada por la parte sur de la parcela y llega hasta el cuarto de instalaciones mencionado donde se produce la conexión con la caja general de protección que queda oculta tras la línea de pilares.

- Centro de transformación

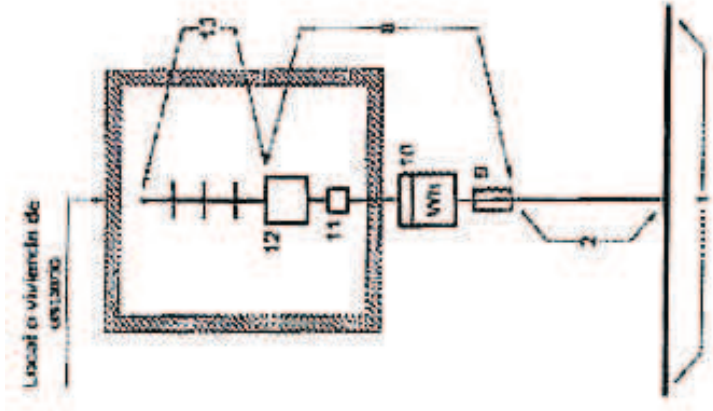
Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA.

Tomamos un valor de 125 Wa/m² sup util (edificios industriales) Mayorando la demanda para estar del lado de la seguridad.

125 Wa//m² sup util. x 1383 m² = 172,875 Kw > 100 KVA. Necesitaremos un Centro de transformación.

El centro de transformación sencillo trifásico se situará en un local habilitado junto alacceso a la parcela con acceso restringido y ventilación al exterior de almenos 5000ctm². Las dimensiones mínimas serán 420x540x280 cm. Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90 y profundidad no inferior a 50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectará a un pozo de recogida. El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 5000 cm2.



- Caja general de protección y medida

Dado que nos encontramos ante el caso de un único usuario alimentado desde el mismo lugar conforme al esquema 2.1 de la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denomina caja de protección y medida.

Como la acometida es subterránea se instalará en un nicho en pared cerrado por una puerta metálica con grado de protección IK 10, según indica la norma UNE-EN 50.102. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo. Sus dimensiones mínimas serán 07 x 1,40 x 0,30. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m . Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables. La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta .En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

- Línea general de alimentación

En este caso no haría falta una línea general de alimentación por tratarse de un sólo usuario.

- Contador

Su colocación se hará de forma individual haciendo uso de la Caja General de Protección y Medida y reuniendo bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. En este caso, los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección.

- Cuadro general de distribución

Se encuentra en el cuarto de instalaciones que hay frente al archivo, de forma que sólo sea accesible al personal encargado. De él salen las derivaciones individuales de cada línea y cada una de ellas contará con sus propios dispositivos individuales de mando y protección que quedarán dispuestos en las siguientes localizaciones:

Línea de los laboratorios, departamentos y biblioteca, en el cuarto de instalaciones que queda en frente de el archivo
Línea de la sala de conferencias y circuito del resto de usos del Centro de Eswtudios Avanzados, junto a la recepción

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de los cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable. Cada cuadro general de uso tiene su propio interruptor general automático de corte omnipolar, un interruptor diferencial, dispositivos de corte omnipolar y dispositivos de protección contra sobretensiones.

3.2.2 instalación interior

Se plantea la instalación individual de los siguientes circuitos:

iluminación
tomas de corriente de baja intensidad
alumbrado de emergencia

Se dispondrá de un generador autónomo en el cuarto de instalaciones que entrará en funcionamiento de manera automática ante un fallo del suministro eléctrico, para asegurar al menos la corriente del circuito de alumbrado de emergencia. Cualquier parte de

la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5cm de las canalizaciones de telefonía, saneamiento, agua y gas. Las conexiones entre conductores se realizará mediante cajas de derivación.

Las líneas de distribución están constituidas por conductores unipolares dispuestos en el interior de tubos de PVC.

- Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 750V para toda la instalación.

TIPOS DE CONDUCTOR

SECCIONES (mm)

Para puntos de iluminación y puntos de toma de corriente de iluminación	1,5
Para tomas de corriente de 16A	2,5
Para tomas de corriente de 25A	6

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

Una misma línea no podrá alimentar a más de 12 puntos de luz, disponiéndose además las canalizaciones a 5cm como mínimo de otras de carácter eléctrico.

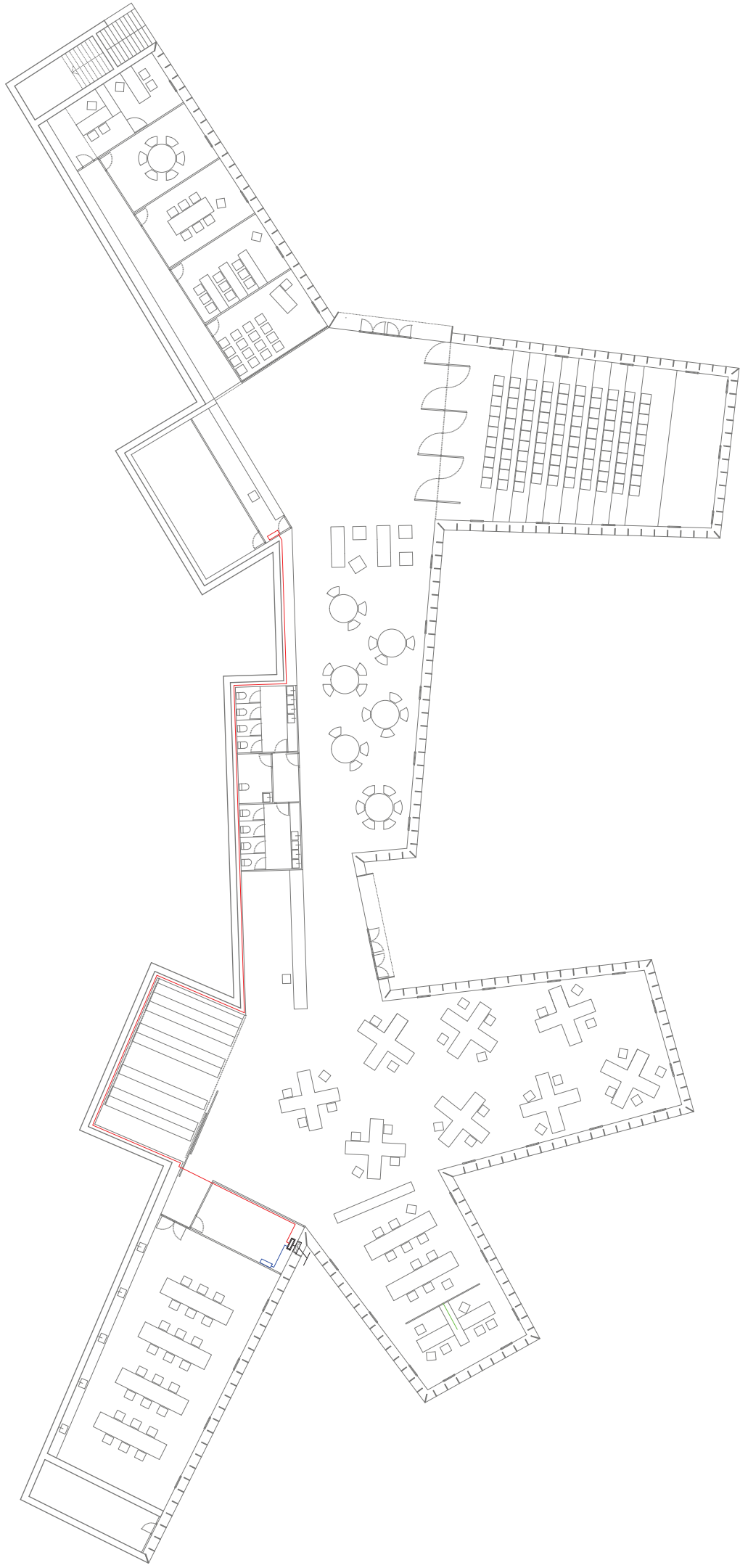
- Tubos protectores

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales de PVC que pueden ser doblados con las manos. Los diámetros nominales (en milímetros) para los mismos, en función del nombre, clase y sección de los conductores que han de albergar, se indican en las tablas 1, 11, 111, IV Y V de la instrucción MIE BT019

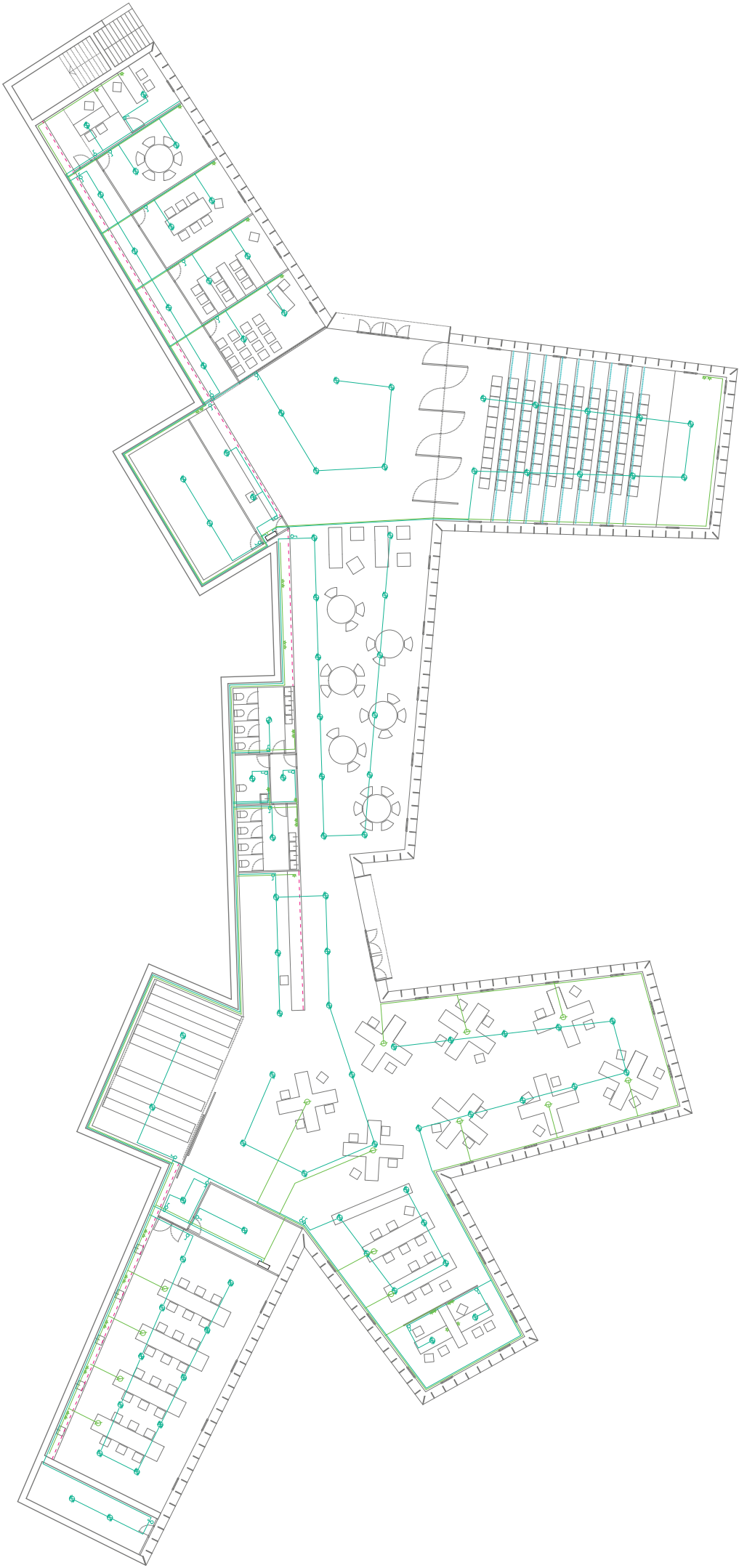
- Línea principal de tierra

Se conectarán a ella:

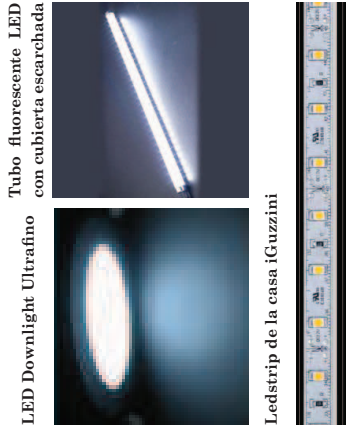
- la instalación de pararrayos
- la instalación de agua
- los enchufes eléctricos
- las masas metálicas de los aseos y de la cocina de la cafetería
- los sistemas informáticos
- los depósitos metálicos del cuarto de instalaciones



- De centro de transformación
- ▬ Caja general de mando y protección
- ▬ Cuadro general de distribución
- ▬ Cuadro eléctrico (CEA) para parte pública
- Derivación individual parte pública
- ▬ Cuadro eléctrico (CEA) para parte privada
- Derivación individual parte privada



- Luminaria Downlight Ultrafino
- Enchufe de suelo
- Enchufe de pared
- Commutador
- Interruptor
- Circuito de iluminación general
- Circito de tomas de corriente
- Ledstrip de la casa iGuzzini
- Tubo fluorescente LED con cubierta escarchada



4. instalación de climatización/ventilación

4.1 descripción y justificación de la instalación

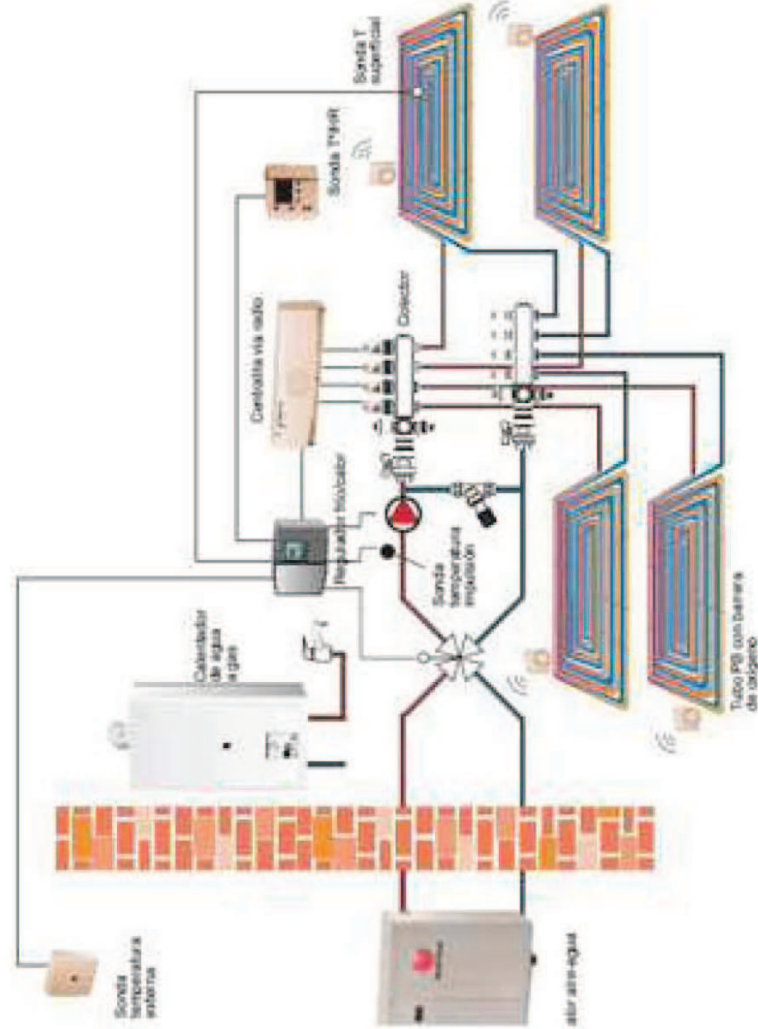
4.1.1 climatización

Como sistema de climatización se ha optado por una solución integral de suelo radiante/refrescante. La calefacción por suelo radiante consiste básicamente en la emisión de calor por parte del agua que circula por tubos embebidos en la placa de hormigón que conforma el suelo, con lo que se consigue una superficie realmente amplia como elemento emisor de calor. En invierno el agua recorre las tuberías integradas en el suelo a una temperatura en torno a los 35-40°C y aportan el calor necesario para lograr una temperatura de confort en el edificio. En cambio, en verano el agua recorrerá la instalación a unos 14-18°C, absorbiendo el exceso de calor del local y proporcionando una agradable sensación de frescor.

Este sistema se basa en la radiación, y por tanto la transmisión de confort es directa, es decir, no emplea el aire como elemento transmisor. Este hecho, el evitar al aire como "intermediario", implica un ahorro de energía.

La climatización por suelo radiante ofrece unas condiciones de máximo confort, y ello se debe a los siguientes factores:

- Distribución uniforme de temperaturas, con lo que se eliminan las zonas excesivamente frías o calientes, y se genera una emisión o absorción de calor muy homogénea en todo el local. La zona más caliente es la de los pies, ya medida que nos distanciamos del suelo, la temperatura desciende.
- Se eliminan las desagradables corrientes de aire generadas por convección (radiadores) o por sistemas de aire (aire acondicionado).
- La superficie del suelo pasa a ser el elemento emisor, con lo que se evitan los problemas derivados de tener que disponer otro tipo de elementos emisores.
- Este tipo de instalación es ideal en locales con techos elevados puesto que se mantienen las condiciones de confort en la zona de ocupación.
- Es una instalación silenciosa, al no existir aparatos mecánicos dentro de la zona habitable del edificio.
- En caso de fallo del sistema (por ejemplo, por corte de suministro de energía eléctrica), gracias a su inercia térmica, el edificio puede permanecer caliente o frío durante un prolongado periodo de tiempo, en función de las características de la misma.
- Se reduce el consumo y coste energético de la instalación ya que ahorra hasta un 20% de energía al actuar un acumulador de calor. De esta forma, consumimos energía en horas de bajo costo a la vez que podemos asegurar que teniendo el generador en funcionamiento durante 6-8 horas, se dispone de calefacción las 24 horas del día. Además, es compatible con otras fuentes de energía alternativas como la solar.
- Se puede trabajar con temperaturas inferiores de aire en calefacción y superiores en refrigeración con un grado de confort equivalente. Esto permite reducir también el efecto de “shock térmico” cuando las personas entran o salen de la casa.
- Se requiere agua para calefacción a baja temperatura (35-40°C) y a alta temperatura para refrigeración (15-17°C)
- Durante las horas de mínimas y máximas temperaturas exteriores en invierno y verano, respectivamente, en condiciones normales de funcionamiento, la máxima potencia del sistema es muy inferior a la requerida por sistemas sólo aire ya que en estos momentos el edificio siempre se encontrará pre-calentado o pre-enfriado con anterioridad.



La instalación se divide en 6 circuitos distintos (seminarios-administración, sala de conferencias, hall de acceso-cafetería-aseos, biblioteca, salas de becarios-despachos y laboratorio) para así poder independizar su uso. Se elige para dichos circuitos una distribución en espiral ya que es el sistema que ofrece una temperatura más regular a lo largo de todo el suelo de la estancia. Se comienza en un extremo de la misma y se avanza en espiral hacia el centro, dejando espacio para que el tubo vuelva a salir por el mismo sitio.

4.1.2 ventilación

Como complemento al anterior sistema de climatización, y para garantizar la exigencia de calidad del aire interior, se establece un sistema de ventilación artificial con aire natural. Dispone de un sistema de recuperación de calor, de manera que en épocas frías el aire es tratado previamente a su incorporación al interior. Los tubos de esta instalación serán rectangulares de chapa de acero galvanizado y quedarán ocultos tras el trasdosado del muro. Las rejillas continuas son de aluminio extruido terminado estándar anodizado natural (E6-C-0).Únicamente es necesario el circuito de impulsión dado que se han elegido para todo el proyecto unas carpinterías de la casa Salamander que disponen de un sistema aireador pasivo llamado Climaktiv que se integra en la perfilería de PVC permitiendo la ventilación constante a través del galce. Para presiones de aire de 4 Pa se alcanzan caudales de ventilación de 2,5 m³/h y para 100 Pa, de aproximadamente 12,5 m³/h.

4.2 diseño y dimensionado

4.2.1 climatización

Para el diseño de la instalación de climatización se han de establecer las cualidades higrotérmicas óptimas de confort. Así, se establecen en 24°C de temperatura y 50% de humedad relativa en verano para las estancias interiores del edificio, y de 22°C y 50% de humedad relativa en invierno.

En verano, las cargas térmicas son debidas a la transmisión, la infiltración, la ocupación, la iluminación, los equipos y, principalmente, a la radiación solar, que depende de la orientación. Este último punto se ha de tener en cuenta desde el diseño arquitectónico de las fachadas, dotándolas de los elementos de protección solar que a se han explicado anteriormente. En invierno los factores que alteran las condiciones de confort son la transmisión y las infiltraciones, ya que el resto contribuyen a favorecer la situación. Igualmente es necesario establecer las necesidades de ventilación en función de la ocupación.

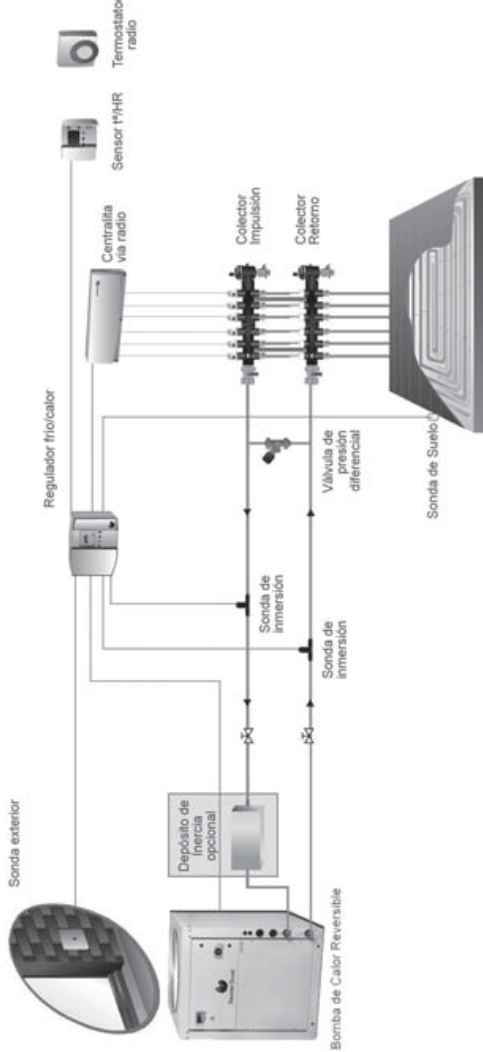
A continuación se detallan los elementos constituyentes de la instalación:

- Equipo de producción

Es el encargado de generar la potencia calorífica necesaria en el conjunto de la instalación, en nuestro caso, tanto fría como calor. Se dispone para ello una bomba de calor aire-agua, en combinación con captadores solares térmicos para ofrecer una solución integral de climatización.

Su funcionamiento es reversible, es decir, al invertir el flujo de refrigerante, pasa de refrigerar a calentar. En verano se absorbe el calor que lleva el agua que entra al intercambiador de placas y se cede al aire exterior mediante la batería exterior; de esta forma se enfría el agua. En invierno sucede justo lo contrario, se absorbe el calor que hay en el exterior y este calor es cedido mediante el intercambiador de placas al agua, para así calentar el agua.

Este sistema permite disponer de temperaturas independientes en cada uno de los locales climatizados y con ello obtener el mayor confort a la vez de conseguir el consumo mas ajustado.





- Distribución

En esta parte de la instalación el fluido portador (agua) es distribuido a los circuitos emisores mediante colectores de ida y retorno a los que se conectan. El conjunto colector incorpora una serie de elementos:

- Purgadores para extraer el aire contenido en la red de tuberías que dificulta la circulación del agua y disminuye la transmisión de calor.
- Válvulas de llenado y vaciado.

– Válvulas manuales en el colector de ida que permiten abrir o cerrar el paso de agua a los circuitos en función de la temperatura alcanzada en el local y automatización mediante un termostato ambiente para zonificación de temperaturas.

- Reguladores de caudal de lectura directa que permiten ajustar fácilmente el caudal adecuado en cada circuito
- Termómetros, tanto en la ida como en el retorno, para comprobación visual de las temperaturas del sistema

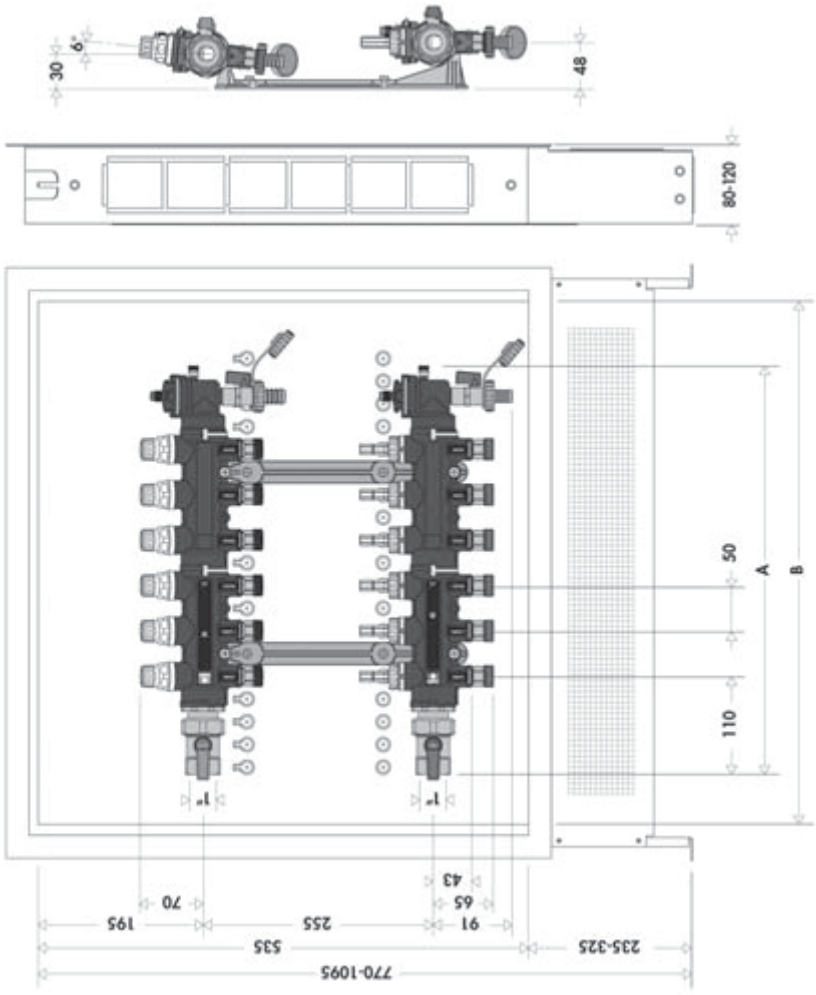
- Emisores

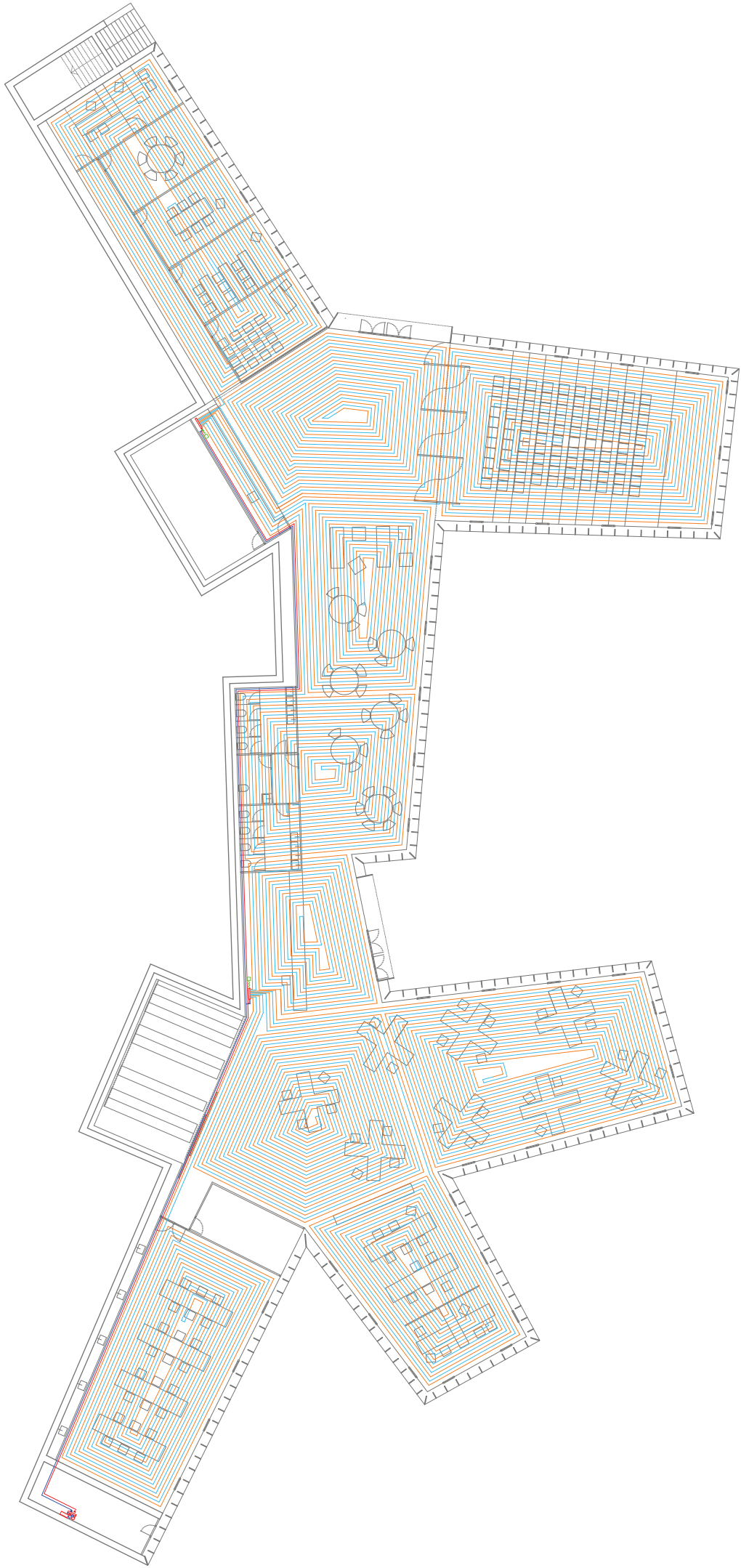
Son los equipos o sistemas encargados de climatizar cada estancia, cediendo o absorbiendo las calorías del fluido al ambiente. En nuestro caso, el tubo es el elemento principal. Es el encargado de transportar el agua a través de la instalación para la transmisión del calor/fría.

Se elige como material para los mismos el polibutileno (PB) ya que es, entre todos los materiales plásticos empleados en canalizaciones, el termoplástico que mejor se adapta al diseño y ejecución de las instalaciones de suelo radiante gracias a su flexibilidad y comportamiento a largo plazo. Presenta un reducido módulo de elasticidad que permite una mayor facilidad de instalación, así como una menor dilatación térmica que genera unas tensiones tan reducidas que son perfectamente absorbidas por el material.

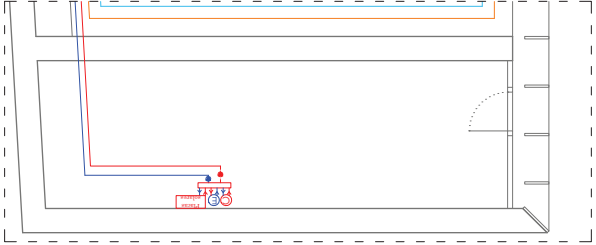
Por otra parte, y en concordancia con la norma EN 1264, se emplean tubos con capa de barrera de oxígeno. De este modo, se reduce el aporte de oxígeno al agua, lo que protege de la corrosión a los componentes metálicos de la instalación, evitándose así futuros problemas de funcionamiento en la instalación.

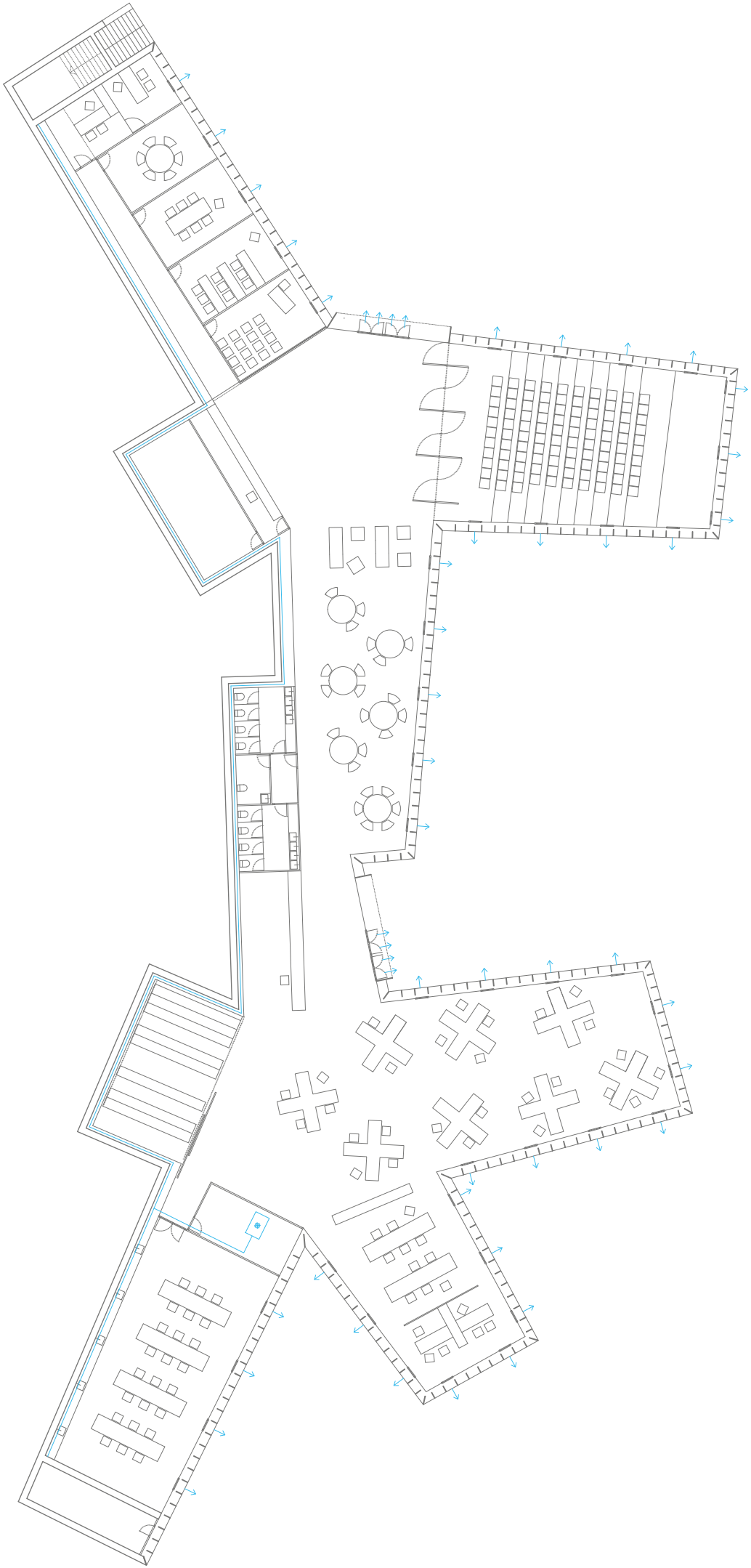
La distribución elegida para los circuitos, como ya se ha mencionado anteriormente, es en espiral, ya que permite una mayor uniformidad en la distribución del calor así como una mejor homogeneidad de temperaturas. Se respetarán siempre los radios de curvatura mínimos definidos para el tubo, que en el caso de tubo de polibutileno es ocho veces su diámetro. Se instalarán tubos de diámetro exterior 20 mm con una distancia máxima entre tubos de 150 mm. De este modo dispondremos de una temperatura homogénea sobre la superficie del suelo y unas pérdidas de carga asumibles en la instalación.





- Caldera eléctrica
- Enfriadora
- Bomba
- Colector
- Termostato
- Sistema regulador de temperatura
- Circito de vuelta
- Circito de ida
- Subcircuito de vuelta
- Subcircuito de ida





— Conducto de impulsión de aire
— Carpintería Salamander de PVC con sistema Climaktiv para la renovación del aire



sistema Climaktiv de Salamander

00 Equipo renovación del aire
01 Conducto de distribución

