

## 06. MEMORIA DE INSTALACIONES

### 6.1 INSTALACIÓN ELECTRICA

- Electrotécnia.
- Luminotécnia.

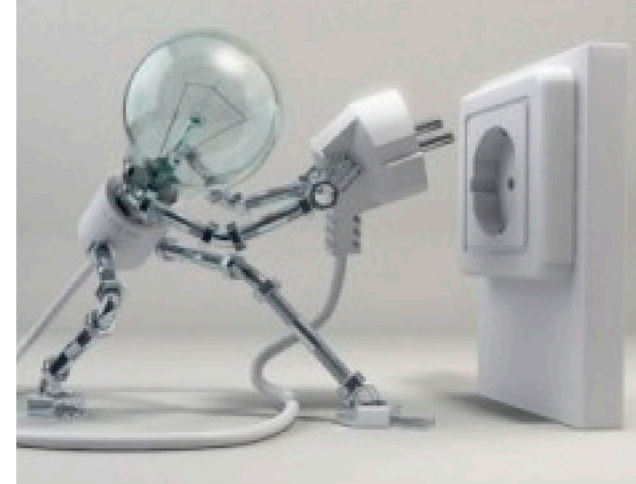
### 6.2 INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA

### 6.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- Aguas pluviales.
- Aguas residuales.
- Sistema de bombeo y elevación
- Drenaje de muro de sótano
- 

### 6.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- Aire Acondicionado
- Suelo Radiante



## 6.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



## 6.1 Instalación eléctrica

### Electrotécnia

En esta memoria se describirán las condiciones técnicas para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión, de acuerdo con el reglamento vigente.

Las características principales de la presente instalación interior estarán basadas en las prescripciones de carácter general que se indican en la instrucción, entre las que corresponderá considerar lo siguiente:

- Desde el centro de transformación partirá una línea hasta la caja general de protección, y de ésta partirá la línea repartidora que señala el principio de la instalación de todo el edificio. El cuadro general de distribución se situará en el espacio destinado a la concentración de instalaciones.

- Los cuadros se instalarán en locales o recintos a los que no tengan acceso el público y estarán separados de locales donde exista un peligro acusado de incendio, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas resistentes al fuego.

- Del cuadro general de distribución saldrán las líneas que alimentan directamente a los cuadros secundarios o a los receptores.

- Los aparatos receptores que consumen más de 15 A, se alimentan directamente desde el Cuadro General o desde algún cuadro secundario.

- El número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal, que el corte de corriente en una cualquiera no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en una misma dependencia.

Las canalizaciones estarán constituidas por:

- Conductores aislados de tensión nominal de 750 V, colocados bajo tubos protectores empotrados en paredes, de tipo no propagador de la llama.

- Conductores aislados de tensión nominal de 750 V., con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmenete construidos en materiales incombustibles.

- Conductores aislados en tensión nominal de 1 KV, colocados bajo tubos protectores alojados en perfiles junto a las carpinterías.

- El cuadro general de distribución alimentará a la zona de instalaciones. Del cuadro partirán las líneas necesarias hasta los subcuadros correspondientes a distintas zonas.

### Normativa de aplicación

Tanto a efectos constructivos como de seguridad, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones establecidas en:

- Reglamento electrónico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 agosto de B.O.E. 18/09/ 02

Instrucciones técnicas complementarias de R.E.B.T. aprobado el 2 de agosto. B.O.E. 18/ 09/ 02. Las Instrucciones que han sido aplicación para el cálculo y decisiones del proyecto son:

- MIEBT 004. Redes Áreas para la Distribución de Energía Eléctrica. Cálculo mecánico y ejecución de las instalaciones.

- ITC-BT-06. Redes Áreas para la Distribución en Baja Tensión.

- ITC-BT-07. Redes Subterráneas para la Distribución en Baja Tensión.

- ITC-BT-17. Instalaciones de Enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

- ITC-BT-19. Instalaciones Interiores o Receptoras. Prescripciones de carácter general.

- ITC-BT-20. Instalaciones Interiores o Receptoras. Tubos protectores.

- ITC-BT-28. Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia.

### Centro de transformación

El artículo 17 del Reglamento Electrónico establece que, a partir de una previsión de carga superior a los 50 KW, la propiedad debe reservar un espacio para el centro de transformación. El proyecto supera dicho límite y por tanto es necesaria la instalación de un centro de transformación. El centro de transformación sencillo trifásico (según normativa) está colocado en la zona de instalaciones de la planta baja (junto al módulo1), siendo accesible desde el exterior y contará con acometida subterránea. Dicho espacio no será atravesado por ninguna canalización ni tubería. Conforme a la CTE-DB-SI, será considerado de alto riesgo a efectos de las condiciones exigibles respecto a la evacuación, compartimentación y elementos constructivos.

Iluminación mínima de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor junto a la entrada, y una base de enchufe. Se instalará un equipo autónomo de iluminación de emergencia, de encendido automático ante la falta de tensión.

Los muros que lo delimitan se realizarán con materiales incombustibles i impermeables por hormigón armado, los cerramientos serán RF-180 y puerta RF-60.

Debe tener puesta a tierra de forma que no exista riesgo para las personas que circulen o permanezcan dentro del recinto. Las tomas de tierra son independientes de las del edificio. Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta 140x90 cm y profundidad no inferior a 50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerantes, y se conectará a un pozo de recogida, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.



### Descripción de Instalaciones de enlace

Unen la red de distribución a las instalaciones interiores. Está compuesta por:

- Acometida: Parte desde el centro de transformación más próximo y una vez transformada la alta tensión en baja, se dispondrá de una acometida hasta la caja general de protección, accediendo a ella de forma protegida y oculta.

- La caja general de protección (CGP): Elemento de la red interior del edificio en el que se efectúa la conexión con la acometida de la compañía suministradora. Se utiliza para protección de la instalación interior del edificio contra mayores intensidades de corriente. Se fijará sobre una pared de resistencia no inferior a la del tabicón y se prevén dos orificios para alojar dos tubos de fibrocemento para la entrada de la acometida de la red general. Se situará en el linde de la parcela, accesible desde el exterior.

- Línea repartidora: El módulo enlaza la CGP con los contadores. Está construida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor neutro de protección (MIE BT 013).

- Módulo de contadores: Contendrá los equipos de medida, con contadores de activa, reactiva, e interruptor horario.

- Derivación individual: Línea que enlaza el módulo de contadores con el cuadro general de distribución. Constituida para suministros trifásicos por tres conductores de fase, un neutro y una protección.

- Cuadro General de Distribución (CGD): Lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Estará ubicado en lugares fácilmente accesibles, y habrá uno por edificio. Destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario. Constituido por un interruptor diferencial, un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y un interruptor magnetotérmico de protección, para cada uno de los sectores en que se divide la instalación eléctrica. De ellos parten los distintos circuitos para iluminación, tomas y demás servicios.

En el cuarto de instalaciones, se situará la CGP junto con el contador del edificio, totalmente registrable desde el exterior. Los conductores se distribuyen por falso techo mediante bandejas metálicas.

### **Acometida**

Es la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución y la CGP, en este caso partirá desde el centro de transformación. Los conductores serán de cobre. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11. Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 KV, y podrán instalarse directamente enterrados en galerías canales revisalbes. Por último cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la empresa suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ésta.

Caja general de protección y mando (ITC-BT-13)

- Sus dimensiones serán de 0.70 x 1.40 m (bxh), y una profundidad de 30 cm (según NTE IEB - 34) homologada por UNESA.

- Contará con dos orificios de 15 cm. de diámetro, con acceso de dos tubos de fibrocemento para la entrada de las acometidas.

- Quedará protegida por puerta de acero protegida contra la corrosión.

- Contará con cuchillas seccionadores (al estar directamente conectada con el centro de transformación), en lugar de cortocircuitos fusibles.

- Dispondrá de un extintor móvil de eficacia 21 B en la proximidad de la puerta, según la normativa contra incendios.

- Las paredes que envuelven el armario serán de hormigón armado.

### **Cuadro general de distribución CGD(ITC-BT-17)**

Se realiza una división del proyecto por bloques de tal forma que cada uno dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IEB-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito de la instalación. Existe un cuadro de control para cada una de las líneas de distribución, de manera que se puede controlar cada una independientemente, y se compone de un interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. El interruptor diferencial actuará, además, como dispositivo general de mando de la instalación interior.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que no se permitan temperaturas superiores a los 65 °C en ninguna de ellas.

Los aparatos de protección son los disyuntores eléctricos y los interruptores diferenciales. Los primeros serán del tipo

magneto térmico, de seccionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar

lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando circuitos sin posiciones intermedias.

### **Línea repartidora**

Canalización eléctrica que enlaza el CGP con el contador, en este caso la línea repartidora será muy corta ya que situaremos el contador junto al CGP, estará constituida por tres conductores de fase y uno de neutro.

### **Contador eléctrico**

Al lado de CGP se instalará un único contador que constará de embarrado general, fusibles de seguridad, aparato de medida, bornes de salida y puesta a tierra.



### Derivación individual

Línea que enlaza el módulo de contadores con el cuadro general de distribución, constituida para suministros trifásicos por tres conductores de fase, un neutro y una protección. Está regulada por la ITC-BT-15. Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450 / 750 V como mínim. La sección mínima será de 6mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1.5 mm<sup>2</sup> para el hijo de mando que será de color rojo. La caída de tensión máxima admisible será de 1.5%.

### Cuadro General de Distribución (CGD)

Lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Constituido por un interruptor diferencial, un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y un interruptor magnetotérmico de protección. De ellos parten los distintos circuitos para iluminación, tomas y demás servicios.

### Cuadros Secundarios

A través de los cuadros secundarios se independizan los circuitos para que, frente a una posible avería, no le afecte al resto de usos (talleres, administración, cafetería...).

### Instalación interior

Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurriendo en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación de material aislante, con una profundidad mayor d 1.5 veces el diámetro mayor, y con una distancia al techo de 20 cm.

Cualquier parte de la instalación interior, quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de telefonía, climatización, agua y saneamiento. La separación entre los cuadros o redes eléctricas y las canalizaciones paralelas de agua será de un mínimo de 30cm, y 5cm, respecto de las instalaciones de telefonía, interfonía o antenas.

Se prevé la instalación individual por módulo (bloques agrupados) de los siguientes circuitos:

- \* Iluminación
- \* Tomas de corriente de baja intensidad
- \* Tomas de corriente de alta intensidad
- \* Alumbrado de emergencia

A su vez, existirá para cada módulo, un circuito independiente para la climatización, y en los casos donde aparezcan aparatos industriales, otro circuito para cada uso diferente (bombas hidráulicas y ascensores).

El objetivo a perseguir es la total autonomía entre plantas y funciones que aseguren el correcto funcionamiento del resto de los sistemas en caso de que uno fallara.

Se colocará un generador autónomo en el cuarto eléctrico, que entrará en funcionamiento de manera automática para asegurar, al menos, corriente para los circuitos de emergencia.

### Tipos de conductores eléctricos:

Los conductores serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, homologadas según las normas UNE citadas en el instrucción. Los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, asilantes y flexibles. Su tensión nominal será de 1000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios en el resto de la instalación.

Las secciones a utilizar serán como mínimo:

Para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado:	Ø 1.5 mm
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza:	Ø 2.5 mm
Para circuitos de alimentación a las otras de los circuitos de fuerza:	Ø 4mm
Para puntos de utilización de las otras de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza:	Ø 6 mm
Para tomas de fuerza motriz y motores	Ø 16 mm

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o fases, instalados por la misma conducción que estos. Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colore:

azul para el conductor neutro  
 amarillo-verde para el protector o toma de tierra  
 marrón, negro o gris para las fases

Así mismo, del CGD también se efectúa suministro de energía para instalaciones generales de Centro tales como: centro de magafonía y timbres de llamada, videoportero, centralita de teléfonos y amplificación TV, central de alarmas de incendios, central de alarmas anti-robo y anti-intrusión.

Se han dispuesto cuadros secundarios para garantizar el funcionamiento autónomo de los espacios dedicados a actividades diferentes. De esta forma se podrá realizar un control más preciso de cada una de las áreas, evitando consumos eléctricos innecesarios y que averías en un local pueda afectar a otros.

Las cajas de empalme y derivaciones:

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir las ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario.

Los tubos protectores:

Serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, de PVC rígidos. Los diámetros interiores normales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV, y V de instrucción

MIE BTO 19. Para más de cinco conductores por tubo para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

Estarán previstos de una tensión de utilización de 750 voltios

#### Electrificación en núcleos húmedos

Se establece un volumen de prohibición y otro de protección para aseos:

- Volumen de prohibición: es limitado por planos horizontales constituidos por el suelo situado a 2.25m por encima del fondo de éstos, o por encima del suelo si estuvieran empotrados en el mismo. En este volumen no se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación.

- Volumen de protección: es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados por el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los del citado volumen. En este volumen no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad, así como aparatos de alumbrado de instalación fija y preferentemente de protección clase II de aislamiento o, en su defecto, no presentará ninguna parte metálica accesible. En estos aparatos de alumbrado no se podrán disponer interruptores de corriente a menos que los últimos sean de seguridad.

#### Electrificación en cafetería:

Cocina:

Para conseguir una buena organización tendremos en cuenta:

Cada electrodoméstico tendrá su propia toma de corriente.

Cada línea estará dimensionada con arreglo a la potencia que transporte.

Las bases de enchufe se adaptarán a la potencia que requiere cada aparato en cuestión.

#### Instalación de puesta a tierra

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación.

Se diseñará y ejecutará de acuerdo con las prescripciones contenidas en la NTF-IEP. En el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80 cm, se pondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección de 35 mm<sup>2</sup> y resistencia eléctrica a 20 °C no superior a 0.514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A él se conectarán electrodos verticalmente alineados hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra. También se colocarán electrodos en los espacios exteriores del complejo. Se dispondrán una arqueta de conexión para hacer registrable la conducción.

La instalación no tendrá ningún uso aparte del indicado, siendo en cualquier caso la tensión de contacto inferior a 24V y la resistencia inferior a 20 Ohmios. Se conectará a puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos.

- La instalación de antena de TV y FM.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción, etc.
- Los enchufes eléctricos y las masas metálicas de aseos, cocinas, etc.
- Los sistemas informáticos.

#### Punto de puesta a tierra

Serán de cobre recubierto de cadmio de 2.5 x 33 cm y 0.4 cm de espesor, con apoyos de material aislante.

#### Electrodo de pica

De acero recubierto de cobre, de 1.4 cm de diámetro y 2 metros de longitud. Soldado al cable conductor mediante soldadura aluminotérmica. El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y secos. Deberá penetrar totalmente en el terreno sin romperse.



## ILUMINACIÓN NATURAL

El tema de la iluminación natural es una de las preocupaciones principales a la hora de abordar el proyecto, debido a su condición de arquitectura enterrada.

Los espacios se iluminan mediante amplios lucernarios cenitalmente y a través de las aperturas abiertas a la rasgadura central. En cualquier caso esta luz es tamizada y controlada mediante el uso de lamas y persianas, aportando la intimidad y protección necesaria para cada una de las actividades desarrolladas.

## ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Análisis del espacio a iluminar dependiendo de su función:

-Tiendas: En este caso más que marcar la geometría de las estancias considero que es más importante que las luminarias nos ayuden a vender los productos. Se dispondrá de un alumbrado de tipo general, compuesto por luminarias empotradas en el techo y luminarias spot orientable para enfocar los productos.

-Sala multiusos y conferencias: Nos podemos encontrar ambientes con bajos contrastes lumínicos, que proporcionan un clima de observación relajante, y ambientes con contrastes lumínicos elevados, que producen efectos teatrales e incluso dramáticos.

Distinguiremos, por tanto, entre las fuentes concentradas, que pueden oscurecer la calidad estética y las fuentes difusoras, ambas diseñadas para una correcta relación de luminancias.

Hay que tener en cuenta la influencia de la iluminación en la apreciación de colores; la difusa tiende a desaturarlos, mientras que la luz concentrada refuerza enormemente el colorido.

Otro aspecto a tener en cuenta es la flexibilidad de la exposición, es decir, el cambio de objetos u obras expuestas, evitando sistemas rígidos en condiciones de iluminación. Con este fin, se disponen carriles electrificados trifásicos a lo largo de las salas, en los que se puede conectar una gran diversidad de luminarias y accesorios complementarios. Se pueden emplear lámparas desde la incandescencia, fluorescencia hasta las de descarga, cuidando la influencia de las radiaciones de cierta longitud de onda sobre los barnices y colores de la obra de arte.

-Administración: Los trabajos a desarrollar giran en torno a la lectura, escritura, delineación, contabilidad, ordenadores... que exigen unas condiciones de alumbrado que conduzca a una alta apreciación del detalle. La visibilidad de éste viene determinada por el tamaño de los caracteres, el contraste con el fondo y la luminancia.

El contraste es también una característica influyente en la visibilidad, pudiéndose observar que un buen contraste visual supone un acortamiento del tiempo de interpretación de cualquier tipo de mensaje o trabajo y su rápida respuesta.

### Determinación de proyecto

La elección de un correcto alumbrado para cada tipo de ambientes es importante, pudiendo destacar los aspectos arquitectónicos o decorativos que deseamos, así como los efectos emotivos deseados para el entorno. Uno de los parámetros más importantes para controlar estos factores lo constituye el color de la luz, donde la temperatura de color de la fuente desempeña un papel esencial.

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- 2500-2800 K Cálida / acogedora

Se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.

- 2800-3500 K Cálida / neutra.

Se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieren un ambiente confortable y acogedor.

-3500-5000 K Neutra / fría.

Normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.

- 5000 K y superior. Luz diurna / Luz diurna fría.

El nivel de iluminación previsto en cada una de las zonas es:

## ILUMINACIÓN INTERIOR:

### \_Servicios comunes:

Vestíbulos y circulaciones 200 lux

Recepción 300 lux

Baños y aseos 200 lux

Cafetería/Restaurante 500lux

Comercios/Tiendas 500 lux

### \_Zonas:

Tiendas 500 lux

Oficinas 500 lux

Sala multiusos 500 lux

Sala de conferencias 300 lux

## ILUMINACIÓN EXTERIOR:

### \_Circulaciones exteriores:

Farolas 50 lux

### \_Alumbrado de emergencia:

Las instalaciones destinadas a alumbrados especiales tienen por objeto asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas. Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora. En las estancias se disponen luminarias de emergencia empotradas en los techos con dirección verticales en los recorridos y en las salidas de evacuación.

En los recorridos de evacuación previsibles el nivel de iluminación debe cumplir con un mínimo de 1lux.

Normativa

La normativa específica de aplicación CTE- Oct 2006: DB-SU 4

Alumbrado en zonas de circulación CTE DB SU 4

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establecen en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo, y con un factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

En las zonas de Pública Concurrencia en las que la actividad desarrollada exija un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona		Iluminancia mínima lux	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

Alumbrado de emergencia según CTE DB SU 4\_Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo el alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicado en DB-SI 1;
- los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- las señales de seguridad.

\_Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

\_Características de la instalación

1\_ La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2\_ El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3\_ La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

\_Iluminación de las señales de seguridad

1\_ La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;



b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) la relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### \_Luminotecnia.

Para el cálculo de la iluminación del proyecto, se ha tenido en cuenta las recomendaciones aportadas por la norma para una correcta en iluminación según la tipología en la que nos encontremos. Así tendremos:

- En la zonas de circulación y vestíbulos tendremos como mínimo exigible una iluminación que no será inferior a 300 lux. La iluminación será uniforme aunque resaltando los elementos importantes como las señalizaciones.

- La iluminación en aseos será de 300 lux, de forma uniforme y evitando el deslumbramiento.

- En las zonas donde se prevé atención directa al público la iluminación a la altura del mostrador será de 500 lux como mínimo.

Para el cálculo de la iluminación mínima necesaria se utilizará el método de los lúmenes. Este método determina la iluminación media en el plano de trabajo a través de la siguiente fórmula:  $E_m = Q_t / S$

Donde:  $Q$  = flujo luminoso emitido por las fuentes (lm)  
 $S$  = superficie del plano de trabajo (plano paralelo al suelo situado generalmente a 0.85 m del mismo)

A continuación, se procederá a describir los tipos de luminarias adoptadas para cada zona.

Para el diseño y cálculo de la iluminación se ha establecido previamente una clasificación de los espacios en función de las actividades visuales que se desempeñarán en ellos. De forma simplificada diferenciaremos:

Salas expositivas	Iluminación tenue constante (downlights) e iluminación de acentuación (proyectores)
Talleres	Iluminación intensa y uniforme para trabajar e iluminación de acentuación flexible
Oficinas	Iluminación ambiental tenue (indirecta) e iluminación uniforme en plano de trabajo
Zonas comunes	Iluminación ambiental tenue (downlights)

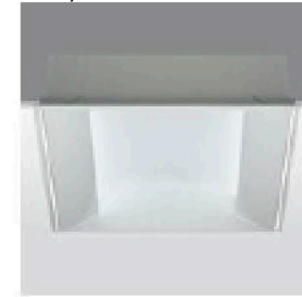
Hall Iluminación suspendida uniforme, difusa.

#### Tipos de luminarias

Se ha estudiado el tipo de luminarias para que adecuadas a las necesidades del proyecto tanto funcionales como estéticas. Se ha optado por la casa IGUZZINI para la elección de las luminarias. A continuación se describen las distintas luminarias utilizadas en el proyecto.

#### \_interiores:

- Modelo: BASE LIGHTING empotrable Luminaria profesional fluorescente empotrable. Se utiliza linealmente como luz uniforme en las zonas de oficinas, administración, zonas de almacenamiento y servicio.



Base Lighting es un sistema de iluminación basado en la emisión indirecta. Resulta especialmente indicado para los ambientes que precisen de una iluminación difusa y confortable con un limitado contraste luz/sombra. Base Lighting encuentra especial aplicación en salas de reunión, estudios profesionales, ambientes representativos, salas de espera, corredores y oficinas.

Tipo de luminaria	Empotrables para interior
Categorías de las lámparas	Fluorescentes compactas Fluorescentes tubulares
Clase de aislamiento	Clase I
Ambiente de utilización	Para interior
Montaje	Techo
Forma del vano de empotramiento	Cuadrada Rectangular
Tipo de techo	Módulo 600
Orientación	Fija
Simetría de la luz indirecta	Simétrica
Simetría de la luz directa	Simétrica
Emergencia	Incluida Sin
Montaje del equipo	Incorporado
Tipo de equipos	Electrónico Electrónico con inversor Electrónico con regulador digital (DALI)
Longitud del vano de empotramiento (mm)	550 - 600 1150 - 1200
Anchura del vano de empotramiento (mm)	250 - 300 550 - 600
Protección IP	20
Profundidad empotramiento	150 - 200
Prueba del hilo incandescente	850°C

- Modelo: LIGHT AIR Luminaria en tubo. Será la luminaria que se colocará sobre las mesas de estudio de la zona de biblioteca. Luz refuerzo lectura

- Modelo: REFLEX empotrable Luminaria halógena empotrable baja tensión. Se utiliza como luz uniforme en todo el proyecto, tanto recorridos, como talleres, salas de exposición o comercios. Alumbrado general de los espacios, aporta confort visual. Se verá complementado con otras luminarias específicas a cada ambiente.





La nueva serie de luminarias empotrables The Reflex para lámparas de muy baja tensión responde a la exigencia de unidireccionalidad lumínica y confort visual. La gama incluye luminarias con ópticas fijas y luminarias orbitales que permiten la orientabilidad de la lámpara en el interior de la luminaria y del falso techo. Ambas gamas permiten la utilización de las más diversas lámparas halógenas de bajo voltaje. El estudio de la geometría de los reflectores, realizados en aluminio de gran pureza especular, permite proporcionar iluminaciones eficaces garantizando el máximo confort visual conjuntamente con elevados rendimientos.

Categorías de las lámparas	Halógenas baja tensión Halógenas Halogenuros metálicos Lámparas estándar Sodio alta presión
Clase de aislamiento	Clase I Clase III
Ambiente de utilización	Para interior
Montaje	Techo
Forma del vano de empotramiento	Redonda
Tipo de techo	Todos techos
Orientación	Fija Rotación Rotación e inclinación del eje vertical
Simetría de la luz directa	Simétrica
Emergencia	Sin
Diámetro del vano de empotramiento (mm)	100 - 150 150 - 200 200 - 250
Protección IP	<input checked="" type="radio"/> Mayor o igual a <input type="radio"/> Igual a 23 43
Profundidad empotramiento	100 - 150 150 - 200 200 - 250 250 - 300 300 - 350
Difusión del haz	Simétrica (S) Wide Flood WFL (71°)
Prueba del hilo incandescente	960°C

- Modelo: LE PERROQUET spot Luminaria spot orientable con base o en rail. Se utiliza como instrumento óptico para los talleres y salas expositivas. Luz de acentuación. Su orientación variable y la posibilidad de instalarla en railes colabora en la flexibilidad de los espacios.

#### Le Perroquet spot



Las excelentes cualidades tecnológicas de Le Perroquet sitúan este original sistema en el más alto nivel luminotécnico de la gama iGuzzini. Le Perroquet se presenta con cuatro tamaños distintos del cuerpo proyector, para asegurar la máxima personalización y flexibilidad de uso. Las posibilidades de aplicación del sistema abarcan espacios tales como tiendas, exposiciones, museos o áreas comerciales, y se extienden a todos los ambientes donde se requiera una iluminación de acento de alta calidad.

- Montaje: Rail trifásico.
- Tipo de luminaria: Proyectores para interior.
- Orientación: Rotación e inclinación del eje vertical.
- Descripción de la óptica: Safety glass and spill-ring.
- Difusión del haz: Flood F (30°).
- Protección IP: 20.
- Clase de aislamiento: Clase I.
- Color: Blanco (01), Gris/Negro (74).
- Dimensiones: D=156 mm H=258 mm L=215 mm.

- Modelo: LE PERROQUET suspendida Luminaria suspendida orientable con base o en rail.



Otra importante etapa evolutiva del sistema Le Perroquet: gracias a la aplicación de railes mediante adaptador, esta luminaria de suspensión garantiza cambios veloces y flexibles de gestión lumínica. Le Perroquet suspensión de carriles, propuesta en cuatro diferentes dimensiones del cuerpo proyector, encuentra su aplicación ideal en la iluminación de ambientes expositivos, muestras itinerantes y espacios comerciales que requieren soluciones luminotécnicas de alto nivel estético y funcional, que permiten obtener conjuntos luminosos modulables, con acentuados valores escenográficos.

- Montaje: Suspendido del rail trifásico.
- Tipo de luminaria: Suspensiones para interior.
- Descripción de las lámparas: 1 x HIT (CDM-T) 70w G12 Or 1 x HIT 70w G12.
- Descripción de la óptica: Safety glass and spill-ring.
- Protección IP: 20.
- Clase de aislamiento: Clase I.
- Color: Gris/Negro (74).
- Dimensiones: D=214 mm H=366mm L=2470 mm.

- Modelo: RIB Luminaria suspendida fluorescente

Modelo de aluminio. iluminación difusa, muy uniforme. Se colocará en las zonas de dobles alturas y escaleras. Cuanto más alto es un espacio, más probable es que un observador sea deslumbrado por las luminarias. Por esta razón es aconsejable equipar los Downlights con reflectores perfectamente apantallados para destinarlos a espacios altos y sobre todo en zonas con una especial tendencia a originar deslumbramientos, p. ej., en mesas de conferencias.



- Modelo: LINEALUCE Luminaria empotrable fluorescente tubular. Interior/exterior. Se utiliza como luz decorativa. Enmarca las estancias perimetralmente empotrada en el pavimento. Potencia los recorridos y bañando los muros de hormigón. Crea líneas de luz sin sombra.



Tipo de luminaria	Empotrables / plafones para exterior Empotrables tierra / pavimento
Categorías de las lámparas	Fluorescentes tubulares Halógenas baja tensión
Clase de aislamiento	Clase I Clase II
Ambiente de utilización	Para exterior Para interior
Longitud del vano de empotramiento (mm)	350 - 400 550 - 600 600 - 650 900 - 950 950 - 1000
Anchura del vano de empotramiento (mm)	100 - 150
Protección IP	67
Profundidad empotramiento	100 - 150

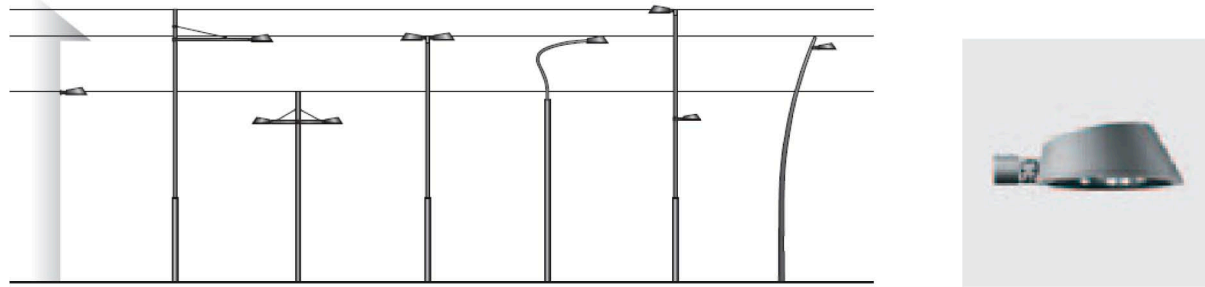
El arte de la luz y de la escenografía encuentra en esta creación de Jean Michel Wilmotte un nuevo y eficaz instrumento. Las reducidas dimensiones de las luminarias Linealuce garantizan el mínimo impacto visual, mientras que la construcción modular acentúa su flexibilidad y su capacidad de adaptación.



## \_Exteriores:


- FAROLAS Modelo: ARCHIDALE

Serán de activación automática y se diferenciará corta y larga noche.



Reforzado con spotlights empotradas en el pavimento/ tierra

- Modelo: LE PERROQUET spot Luminaria spot empotrable.

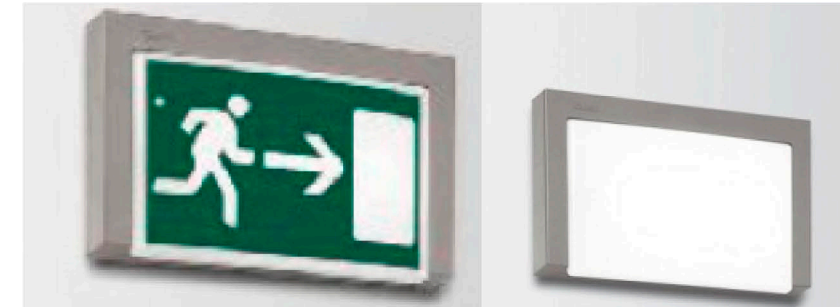


Categorías de las lámparas	Fluorescentes compactas Halógenas baja tensión Halógenas Halógenos metálicos LED
Clase de aislamiento	Clase II Clase III
Ambiente de utilización	Para exterior
Montaje	Tierra
Forma del vano de empotramiento	Redonda
Orientación	Fija Rotación Rotación e inclinación del eje vertical
Emergencia	Sin
Diámetro del vano de empotramiento (mm)	100 - 150 150 - 200 200 - 250 250 - 300 350 - 400
Protección IP	67
Profundidad empotramiento	100 - 150 300 - 350
Difusión del haz	Asimétrica (A) Flood F (30°) Flood F (32°) Medium M (22°) Óptica Elíptica (E)

Light Up Walk professional es una generación avanzada de luminarias empotrables en el suelo. Light Up w.p. evidencia los valores arquitectónicos y los espacios verdes. Desde pequeñas señales de luz a iluminación general, gracias al proyecto Light Up w.p. el suelo se convierte en una superficie que emite energía, indica recorridos, crea sugerencias. El sistema crea magias de luz con amplia gama de aplicaciones potenciales. El proyecto se caracteriza por un diseño avanzado basado en formas circulares y cuadradas, con marcos personalizados.

## \_Emergencia:

- Modelo Motus de la casa Iguzzini. Luminaria con funcionamiento sólo en emergencia (SE), normalmente apagada, activación solamente en caso de falta de suministro.

Dimensionamiento

Para dotar a las estancias de unos niveles de iluminación correctos, en función de la actividad que alberguen, se ha recurrido al cálculo de las luminarias a través del sistema de flujo. Con éste método se obtendrá el nivel medio de iluminación el local, suponiendo distribuciones uniformes de las superficies a iluminar. Sin embargo, para reforzar ciertas zonas que requieran una iluminación más puntual, se añadirán otras luminarias adicionales que complementen las obtenidas por el cálculo.

Sabiendo que este cálculo sólo representa una aproximación y que algunos módulos escogidos no constituyen volúmenes prismáticos regulares, tomaremos los resultados como lo que son, meras orientaciones. Formulación.

El nivel medio de iluminación de un local (luxes) sobre plano de trabajo horizontal viene dado por la fórmula:

$$E_m = \frac{\sum U}{S_{\text{Sup.}}}$$

$$\sum U = \sum s \cdot u$$

$$\sum s = \sum n \cdot m$$

$\sum U$  = flujo útil del plano de trabajo

$\sum s$  = flujo en servicio

$\sum n$  = flujo nominal

$u$  = factor de utilización

$m$  = factor de mantenimiento

El factor de utilización se extrae de unas tablas que dependen del tipo de luminaria, del índice local (i), de la forma de la armadura y de los coeficientes de reflexión de las paredes y techo.

El índice local, para iluminación cada tipo de iluminación se consigue a través de las fórmulas:

\_Iluminación directa o semidirecta:

$$i = (a \times l) / (hm \times (a + l))$$

a = ancho del local

l = longitud del local

hm = altura de montaje sobre el plano de trabajo

\_Iluminación indirecta:

$$i = 3/2 * (a \times l) / (ht \times (a+l))$$

ht = altura del techo sobre el plano de trabajo

La distribución de las luminarias debe ser homogénea para que la luz bañe todo el espacio de forma regular. Para contrarrestar el efecto de absorción de las paredes, las luminarias deben acercarse a ellas. Por eso, la distancia entre las luminarias extremas y las paredes se establecerá como la mitad de la existente entre ellas mismas.

#### Resultados de cálculo

Una vez calculado el número de luminarias, ese valor se ajusta a los datos reales del proyecto, tales como modulaciones, dimensiones y posición. Por tanto se deberá estudiar cada caso individualmente para tomar la decisión más oportuna. Finalmente calculamos el nivel de iluminación para las luminarias escogidas que deberá igualar o superar el valor en luxes de la iluminación que se planteó de partida para el uso concreto. De no hacerlo, se cuenta con el apoyo de la iluminación secundaria para ello.

El cálculo del nivel de iluminación de la iluminación de acentuación o secundaria no tiene más valor que el de reforzar ciertos aspectos a destacar, o de iluminar partes donde la iluminación general resulta insuficiente.



6.2 INSTALACIÓN AF + ACS



## 6.2 Instalación de Agua Fría y Agua Caliente Sanitaria

La instalación debe garantizar el correcto suministro y distribución de agua fría y agua caliente sanitaria. El diseño de la red se basa en las Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Agua. Para la producción de agua caliente se atenderá a lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

### Normativa:

Serán de cumplimiento las instrucciones y recomendaciones de la siguiente normativa:

- NIA; Normas básicas para las instalaciones de suministro de agua
- NTE-IFA, NTE-IFE, NTE-IFR

De acuerdo con la normativa, se colocan las siguientes válvulos a la entrada del conjunto:

- Llaves de toma y de registro sobre la red de distribución.
- Llave de paso homologada en la entrada del contador.
- Válvula de retención a la entrada del contador.
- Llaves de corte a la entrada y salida dle contador.
- Válvulo de aislamiento y vaciado a pie de cada montante.
- Válvula de aislamiento a la entrada de cada recinto.
- Llave de corte en cada aparato.

### Descripción de la instalación:

La instalación de abastecimiento proyectada consta de:

- Red de suministro de agua fría sanitaria.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.
- Red de hidratantes contra incendios.

Debido a las características y geometría del proyecto el suministro de agua al edificio se producirá a través de 2 puntos de conexión a la red general de abastecimiento. Se plantea la conexión a la red pública de dos formas independientes, por un lado se conectará la instalación de AF y por otro la red de incendio que abastece las BIE. Esto se debe a que la red de incendio debe tener capacidad de respuesta inmediata sin verse afectada por cualquier otro tipo de suministro puntual que pudiera mermar la eficacia del sistema.

Desde la conexión y acometida contra incendios partirá una tubería de distribución hacia el edificio que en los correspondientes montantes y derivaciones alimentará las bocas de incendio equipadas.

Por otra parte la conexión del edificio a pública de suministro, consta de los siguientes elementos: Acometida, Instalación general y Contador.

Se supondrá una presión de suministro de 3 Kg/cm<sup>2</sup>.

### Acometida :

La acometida procedente de la red exterior se realizará mediante una tubería enterrada de polietileno de alta densidad. Irá montada en el interior de una zanja según las especificaciones del fabricante. Además deberá contar con una serie de elementos:

- llave de toma
- llave de registro
- llave de paso
- filtros de protección y corrección

La tubería de conexión acometerá hasta los respectivos cuartos de instalaciones.

### Instalación general:

Está formada por el tubo de alimentación, que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general. La tubería será visible en todo su recorrido para facilitar su registro. La tubería contará con una válvula de retención antes de los montantes, con el objetivo de evitar retornos. El contador general estará situado sobre el conducto.

### Depósito de Acumulación:

En el se almacena agua para su posterior distribución. Estará construido de fibrocemento y su capacidad será de entre 2 y 3m<sup>2</sup>. El depósito garantiza una reserva de agua mínima para el avastecimiento del edificio, en caso de un suministro discontinuo o avería en la red.

Este depósito se ubicará en el cuarto técnico, situado en planta -1, junta a las bombas del grupo de presión. dispondrá de válvula de paso de entrada para llenado manual, y electroválvula para llenado automático, rebosadero, registro para limpieza y alarma por mínimo y exceso de agua, con un nivel de protección para evitar el funcionamiento del grupo de presión sin agua acumulada.

El grupo de presión recogerá el agua de dicho depósito para impulsarla posteriormente hasta los bloques más alejados.



### \_Grupo de presión:

Se trata de un conjunto de elementos que tienen como objetivo garantizar una presión constante y adecuada en la red de distribución interior, a aquellos puntos a los que no llegue la presión de red.

El tanque de presión será de acero galvanizado. Un elemento herméticamente cerrado y capaz de resistir una presión hidráulica de al menos el doble de la de servicio., si ésta es menor a 6 atmósferas, e igual a la de servicio si ésta es mayor a 6 atmósferas. estará provisto de válvulas de seguridad, nanómetro, indicador de nivel y grifo de purga.

El grupo de presión estará formado por 2 bombas en paralelo y estará situado en un cuarto de instalaciones en la planta -1. En la unión de las bombas con los tanques se situará una válvula de retención y una llave de compuerta. A la salida y a la entrada de cada bomba y tanque se dispondrán llaves de compuerta, para permitir su aislamiento.

El grupo de presión además dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y control de las bombas. Incorporará presostatos, amperímetros, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manuales por bomba, pilotos, temporizadores, contador de horas y manguitos elásticos que impidan la transmisión de las vibraciones.

### \_Instalación interior:

En el interior de la edificación la red de Agua Fría estará constituida por las canalizaciones, elementos y dispositivos encargados de conducir el agua hasta los distribuidores, y de los que parten tubos bajantes de servicio a los aparatos de consumo.

La red se distribuirá por tubos descendentes en el caso de la presión de red, y por tubos ascendentes en el caso de los alimentados por el grupo de presión. Irán alojados en el interior de patinillos vinculados a los núcleos húmedos. Para un mejor diseño de la red, cada derivación se realizará por el falso techo de cada planta, manteniendo el nivel horizontal hasta la derivación de cada punto de consumo o aparato sanitario donde bajarán verticalmente.

La red de agua dispondrá de los elementos de corte necesarios para permitir trabajos de mantenimiento en cualquier elemento, afectando lo menos posible el resto de la instalación. Al menos se dispondrá de una llave de corte por cuarto húmedo. Siguiendo estas recomendaciones, también se dispondrán llaves de vaciado de los montantes verticales.

Las tuberías serán de Polietileno de alta densidad (10kg/cm) en las secciones de mayor caudal y Polietileno reticulado (60°) en el resto de la instalación. El material ofrece ventajas como la flexibilidad de los conductos, facilidad de montaje, no produce condensaciones...Serán capaces de soportar una presión de trabajo de 15m.c.d.a, así como los golpes de ariete que se puedan producir. Deberán ser resistentes, mantener sus propiedades físicas y no alterar las características del agua.

### \_Agua Caliente Sanitaria (ACS):

En el mercado el consumo de agua caliente se limitará a los núcleos húmedos, los talleres de pintura y escultura, y la cafetería. Por lo tanto no tendría sentido dotar a toda la edificación con una red de ACS, y se opta por la producción de ACS mediante termos acumuladores eléctricos situados junto a los puntos de consumo.

Los conductos de ACS discurrirán por encima de los de agua fría, con una separación mínima de 10 cm y protegidos con un aislante de fibra de vidrio de 1.5 cm. En aquellos puntos en que deba traspasar forjados o muros se emplearán pasamuros, así como también dilatadores cada 25 cm de recorrido y se sellarán adecuadamente las juntas. Ninguna tubería tendrá una pendiente menor de 0.5%.

Al atravesar muros y forjado se colocarán los pasamuros adecuados de manera que las tuberías puedan deslizarse adecuadamente, rellenando el espacio entre ellos con material elástico. Las

tuberías se sujetarán con manguitos semirrígidos interpuestos a las abrazaderas para que eviten la transmisión de ruidos.

La presión óptima de funcionamiento es de 3Kg/cm<sup>2</sup>.

En cuanto a grifería se adoptan los siguientes tipos:

- En lavabos: monobloque con rompechorros.
- En inodoros: se disponen cisternas empotradas en los aseos

Se ha previsto sistema antirretorno después del contador para evitar la inversión el sentido del flujo.

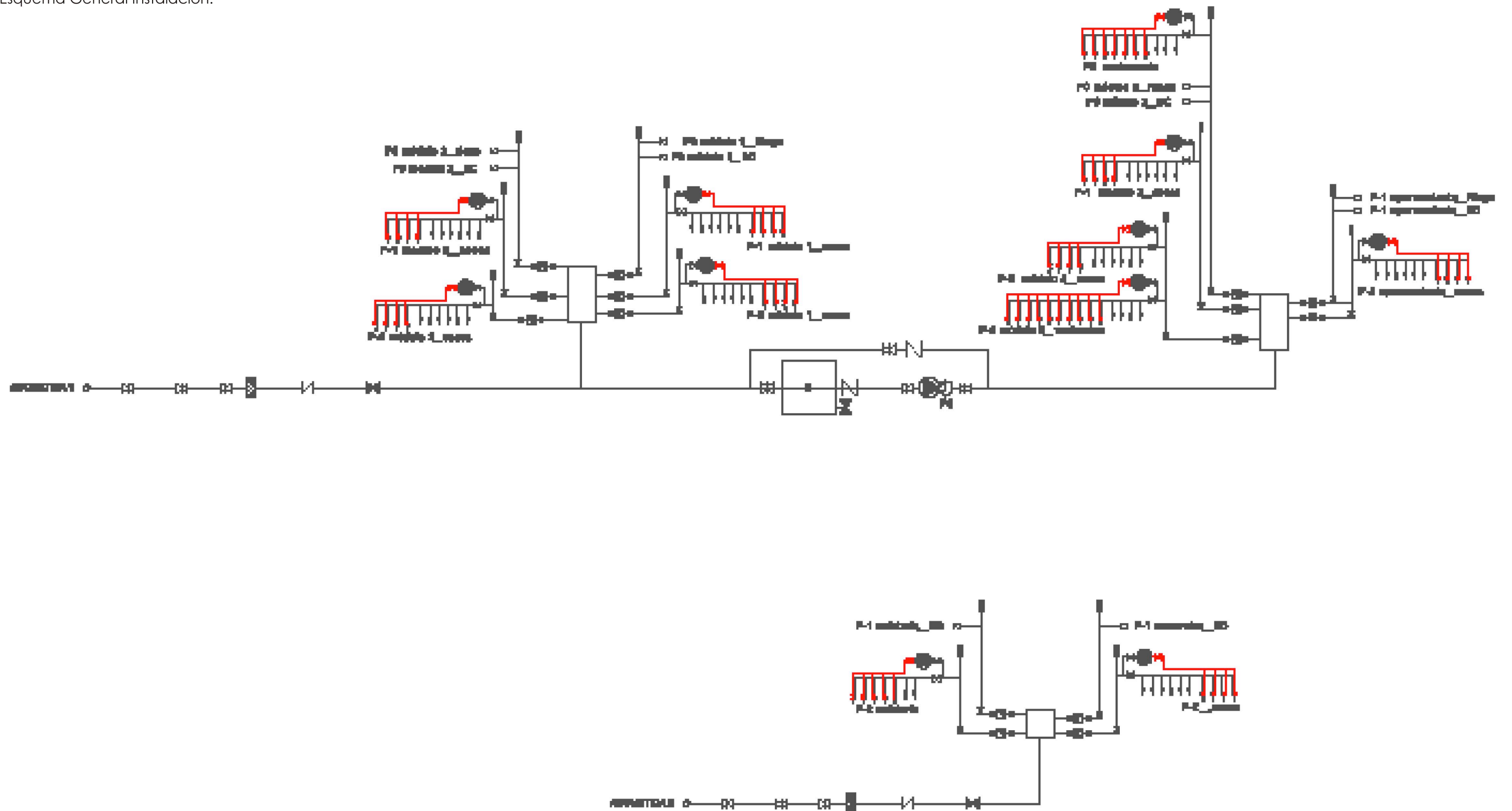
En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

La instalación garantizará como mínimo los siguientes caudales en función del aparato.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa. no debiendo superar los 500 kPa.

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, los grifos de los lavabos y las cisternas previstos disponen de dispositivos de ahorro de agua.

Esquema General Instalación:



**Cálculo de la instalación:**

\_Caudales necesarios:

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos a instalar serán los siguientes:

Aparatos Caudal Q (l/seg)

Lavabo 0.10

Inodoro 0.10

Fregadero 0.30

Lavavajillas 0.25

Boca de riego 40mm 1.5

Como condición de confort, en lo que se refiere a ruido causado por pérdida de presión de agua por rozamiento con paredes rugosas de tubería de acero galvanizado, se limita la velocidad de circulación a 2 m/s para la acometida, 1,6 m/s para los montantes y 1 m/s para la instalación interior. La pérdida de presión se limita a 75mm.c.s. /m.

Fijando estas variables, haciendo una estimación de los caudales necesarios para cada aparato sanitario y aplicando un coeficiente de simultaneidad se realiza el dimensionamiento de las tuberías de agua fría y caliente, siguiendo el ábaco correspondiente a tuberías de polietileno reticulado. Se comprobará en todo momento que los diámetros obtenidos cumplan con los mínimos establecidos y que el diámetro de un tramo siempre será como mínimo igual al tramo posterior.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris 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	-

## ACOMETIDA 1

Cafeteria:

-Fregader 0.3

-Lavavajillas 0.25

-Fregadero 0.3

Aseo planta urbana:

- Inodoros 4x0.1

-Lavavos 8x0.1

Nº TOTAL DE APARATOS 15  
 Coef. de simultaneidad 0.25  
 $Q = ((12 \times 0.1) + 0.3 + 0.25 + 0.3) \times 0.1 = 0.2$

## ACOMETIDA 2

Aseos 1:

-Inodoros 10x0.1

-Lavavos 6x0.1

Aseo 2:

-Inodoros 8x0.1

-Lavavos 6x0.1

Aseo 3:

-Inodoros 10x0.1

-Lavavos 6x0.1

Aseo gasómetro:

-Inodoros 6x0.1

-Lavavos 5x0.1

Nº TOTAL DE APARATOS 57  
 Coef. de simultaneidad 0.1  
 $Q = (57 \times 0.1) \times 0.1 = 0.57$

Acometida para las bocas de incendio aparte.

Caudal de contratación

Caudal total del edificio: 0.77l/s



## \_Materiales

Se usará el acero galvanizado para la instalación interior, mientras que el polietileno conectará la red general de suministro con el museo. Los materiales usados en la totalidad de tuberías, así como en la grifería, serán capaces, de forma general, de soportar presiones de impacto superiores a las presiones normales de uso debido a los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Serán, a su vez, resistentes a la corrosión y totalmente estables al tiempo en sus propiedades físicas, tales como resistencia y rugosidad. Tampoco deberán alterar las características del agua, como el sabor, olor y potabilidad. En caso de existir sustancias plásticas, se tomarán las precauciones necesarias para evitar su colocación en la red de agua caliente.

La red de agua caliente se aislará térmicamente por coquillas de lana de roca aglomerada con ligante sintético.

Toda la grifería estará garantizada para una presión de 3 Kg., así como las conducciones. La grifería de los lavabos en los aseos estará compuesta por grifos temporizados. Se adoptan los siguientes tipos:

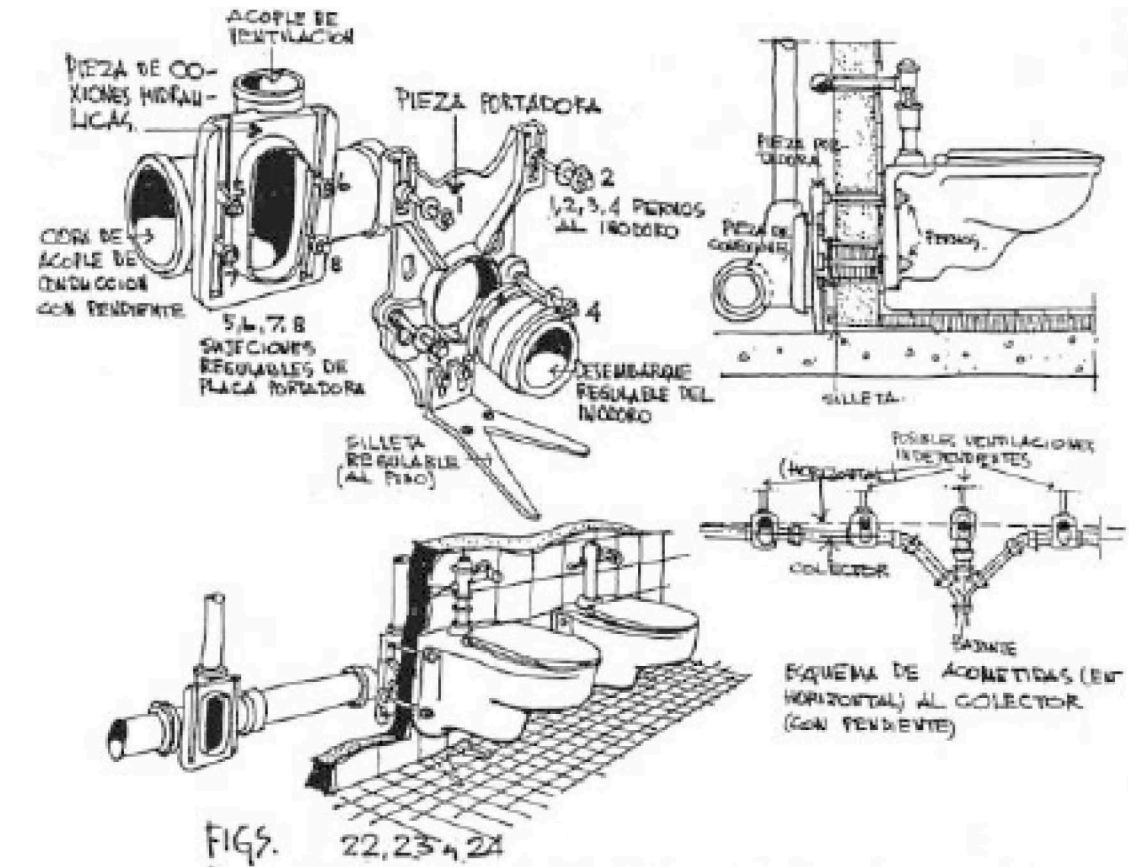
- en lavabos: monobloque
- en fregaderos: monobloque con caño superior y aireador
- en inodoros: sistema triturador incorporado y fluxores

Los lavabos e inodoros tendrán un carácter mural para facilitar una mejor limpieza e higiene.



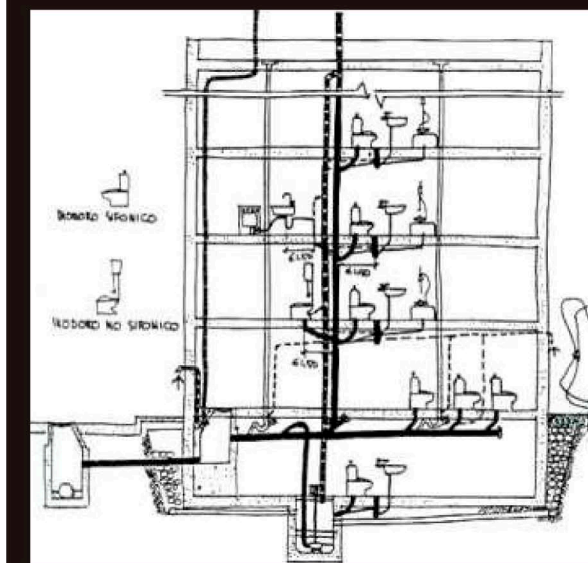
SANICOMPACT (SANITRIT)

Además aprovechando que los aparatos anitarios están enfrentados en los respectivos baños, y el carácter mural de los mismos, se plantea que todas las instalaciones, tanto de suministro de agua como de saneamiento circulen por el tabique técnico entre ambos baños. Para ello recurrimos a los tabiques técnicos de Chipperfield diseñados para Roca.



Se prevé también la instalación de una red de riego, si bien sería una parte del proyecto a ampliar.





6.3 INSTALACIÓN SANEAMIENTO

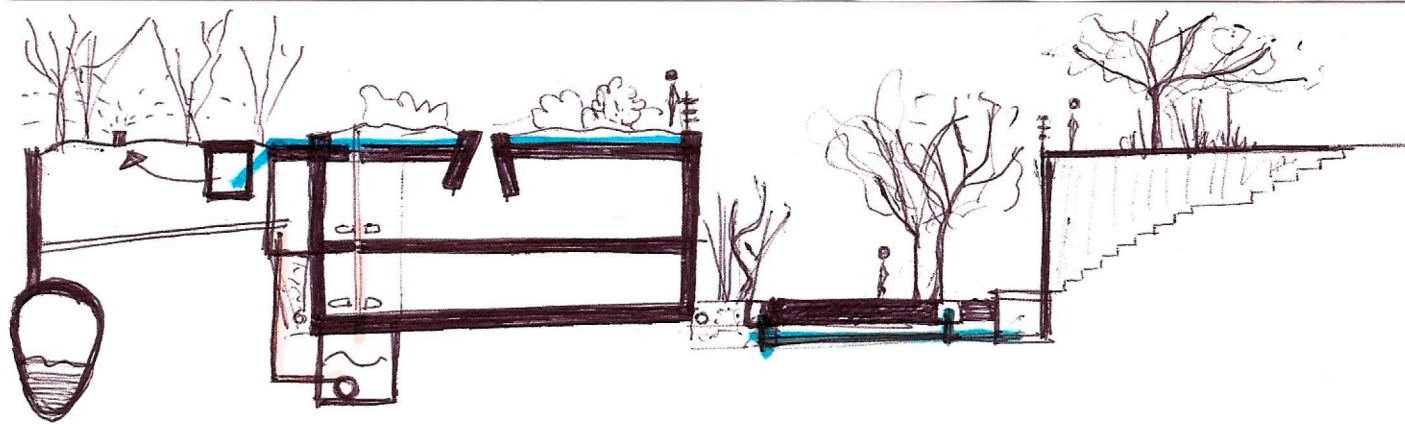
### 6.3 Instalación de saneamiento

Para el dimensionado de la red se han seguido los criterios y las tablas del CTE\_DB HS.5, Salubridad, y subsidiariamente, las tablas proporcionadas por diversos fabricantes.

Se aboga por un sistema separativo: bajantes independientes para las aguas pluviales y para las aguas residuales y colectores también independientes. Este sistema permite un mejor dimensionamiento de ambas redes evitando sobrepresiones en el caso de red única, cuando el aporte de agua de lluvias es mayor al previsto. Además mejora el proceso de depuración de las aguas residuales y posibilita la reutilización del agua de lluvia para otros fines como el riego del parque tan presente en este proyecto.

Para conectar la red de saneamiento del edificio a la red general de alcantarillado se dispondrán tres arquetas o pozos generales con su correspondiente acometida. Los colectores que desembocan en estos pozos, están enterrados y presentan arquetas registrables. Para recoger las aguas que quedan por debajo de la cota del punto de acometida se recurre a un sistema de bombeo y elevación hasta los pozos generales. Se dispondrán las bombas con la debida protección, conectadas al grupo electrógeno para garantizar su servicio en caso de avería, al menos durante 24h.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante canalones perimetrales de cada uno de los bloques. Estos conducen el agua hasta los sumideros, que llevan el agua hacia el exterior, drenándola a través del terreno, o directamente acometen a un colector general, que conducen el agua hasta los aljibes, donde podrá ser reutilizada para riego.



#### \_Generalidades, problemáticas y clasificación de las redes de evacuación de aguas

Debido a las características del proyecto, es decir, encontrarse enterrado y por debajo de cota de la red general de alcantarillado la solución adoptada consistirá en recoger las aguas en un depósito para realizar posteriormente el bombeo de las aguas hasta el pozo principal, y desde allí, por gravedad, con pendientes variables de 1.5 al 3%, acometer a la red pública. El diámetro de la acometida será mayor de 200mm.

Para el buen funcionamiento de la instalación, se tendrán en cuenta las siguientes normas complementarias, y prácticamente imprescindibles:

- desagüe de los aparatos sanitarios a través de sifones individuales sinfónicos registrables, antes de su acometida a las bajantes.
- inodoros ubicados en planta -2, es decir, los que deben ser bombeados contarán con un equipo triturador. (SANITRIT)
- desagüe de los fregaderos y lavaderos a través de sifones individuales registrables, antes de su acometida a las bajantes.
- consideración de la posibilidad de dilatación libre de las conducciones respecto a sí mismas y respecto a los encuentros con otros elementos constructivos. Ello conlleva la independencia total de la red con respecto a los elementos estructurales del edificio, para impedir movimientos relativos entre unos y otros. Son pues necesarios, elementos elásticos de interposición.

- protección de los materiales empleados con respecto a la agresión ambiental, a otros materiales no compatibles y a las aguas residuales. Estanqueidad máxima de la red frente a las aguas, gases, olores...etc.

- empleo de pasamuros de plástico a la hora de atravesar muros, dentro de ellos las tuberías podrán deslizarse y no se dispondrá en ningún caso, una junta.

- colocación obligatoria de rebosaderos en los lavabos y fregaderos.

- el desagüe de los inodoros a las bajantes, se realizará mediante un manguetón de acometida de longitud máxima 1m.

- las uniones de los desagües de los diferentes servicios y aparatos con las bajantes tendrán la mayor inclinación posible, y en ningún caso será inferior a 45°.

- previsión de rejilla desmontable y cierre hidráulico en los sumideros.

- dimensiones uniformes a lo largo de toda la bajante.

#### Aguas pluviales

La recogida de aguas pluviales de las cubiertas se realiza mediante canalones perimetrales de cada uno de los bloques (como se puede ver el correspondiente plano). Estos conducen el agua hasta los sumideros, que llevan el agua hacia el exterior, drenándola a través del terreno, o directamente acometen a un colector general, que conducen el agua hasta los aljibes, donde podrá ser reutilizada para riego.

Los canalones están integrados en las cubiertas, y desembocan en bajantes que transcurren por las cámaras previstas en los muros de hormigón y por patinillos, si bien en algún punto donde no queda perjudicado el diseño del edificio, llegan a ser vistas.

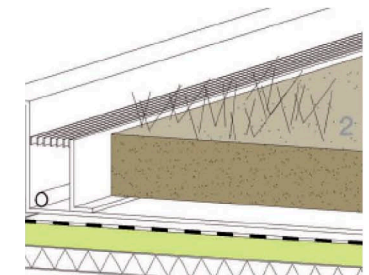
Todas las bajantes son de PVC (acordes con las normas UNE) y desembocan en su correspondiente colector de fundición

(acorde con las normas UNE), que tendrá una pendiente del 1%. Se aislarán acústicamente mediante GEOPLOM, compuesto a base de: filme antidesgarro, 3mm de polietileno reticulado, 0.33mm de plomo, 12mm de espuma de poliuretano y un autoadhesivo.

#### \_Tipos cubierta:

Cubierta transitable: Canalón oculto perimetral conectado a bajantes en los extremos.

Cubierta ajardinada: Canalón perimetral protegido.





Rampa central: Canaones al principio y final de cada rampa. Sumideros en zonas planas.

#### \_Aljibes :

En total serán 3 los aljibes planteados en el proyecto, como sistema de recogida de pluviales y posterior reutilización de agua para el riego a través de un sistema de bombeo.

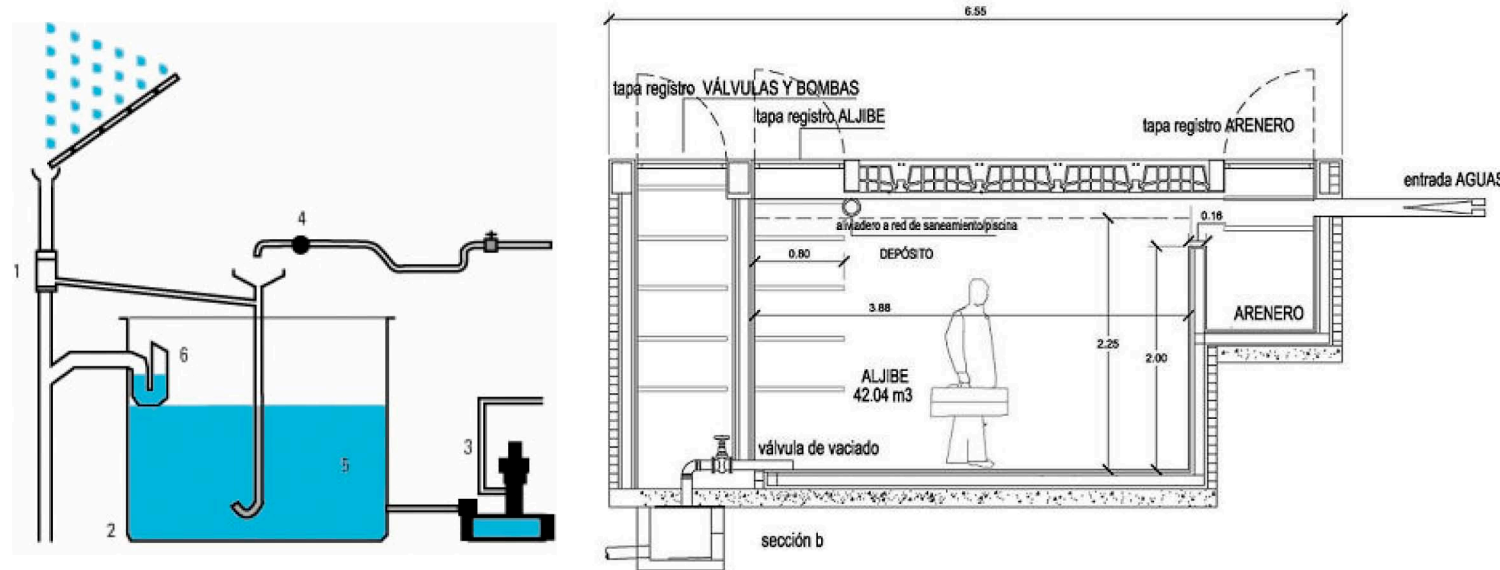
Los depósitos serán enterrados y registrables, en zonas de instalaciones y acceso reducido.

El depósito se dimensionará para tener una previsión de agua almacenada suficiente como para regar. Además contará con un sistema de conexión de emergencia a la red de alcantarillado, en caso de que se superase la capacidad máxima del aljibe.

Estrán dotados de una bomba para la distribución de agua como sistema de riego. La bomba y las tuberías serán de polietileno. El agua de lluvia, al ser blanda, no las agrede. Para mayor seguridad, se recomienda instalar un sistema de desinfección por rayos ultravioleta, antes de la entrada del agua de recogida en las instalaciones de riego o fuentes. Esto evitará la presencia de bacterias, asegurando su potabilidad microbiológica, por lo cual ya no serán necesarias precauciones adicionales en cuanto a su posible consumo.

Las instalaciones para el aprovechamiento del agua de lluvia tienen que estar aseguradas contra reflujos, gases de la alcantarilla y animales, por ejemplo contra ratas, a quienes les gusta moverse por el agua de las cisternas.

Esquema básico funcionamiento aljibe:



- 1- FILTRADO. Se efectúa antes de que el agua llegue al depósito de recogida, para que la suciedad no entre en el mismo.
- 2- DEPÓSITO DE RECOGIDA. Donde se almacena el agua que se escurre del techo ya filtrada. Los depósitos se eligen en función de la vivienda, ya sea construida o de nueva construcción.
- 3- BOMBEO. Imprescindible para la distribución de agua a través de todo el circuito del sistema. Se instala una Electrobomba Centrífuga Multicelular de altas prestaciones y bajo consumo eléctrico; silenciosa y de dimensiones reducidas.
- 4- REALIMENTACIÓN DEL AGUA POTABLE. El sistema prevé el abastecimiento de agua potable a través de una válvula magnética, en épocas de escasez de agua de lluvia.
- 5- INTERRUPTOR DE NIVEL. Válvula magnética para el rellenado del depósito con agua potable, en tiempos de poca lluvia.
- 6- SIFÓN DE DESCARGA. Para evitar derrames en caso de sobrecarga del depósito.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Todos los puntos de recogida de aguas en cubierta, acometen directamente a una canalización, con elementos horizontales de recogida. Se prevén pendientes del 1.5%.

#### \_Sumideros:

Se emplearán sumideros en las zonas planas de la rampa central. Según la tabla 4.6, en función de la superficie, determinamos el número de sumideros necesarios por cada zona.

En cualquier caso, no se efectuarán desniveles superiores a 150mm, ni pendientes mayores del 0,5%, y se asegurará evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

#### \_Canalones:

El lugar del proyecto es la ciudad de Valencia que, según el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, se encuentra en la isoyeta 60. Como consecuencia, el factor corrector que deberemos aplicar en el cálculo de los distintos elementos de la red, será:

$$f = i / 100 \text{ (siendo } i, \text{ la intensidad pluviométrica de Valencia: } 135\text{mm/h)}$$

$$f = 135/100 = 1.35$$

La sección adoptada para los canalones de orden menor es semicircular y para los de orden mayor, cuadrangular. La sección cuadrangular equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Cubiertas: Superficie máxima cubierta en proyección horizontal - entre 200 - 240 m<sup>2</sup>  
Por homogenización, cogeremos la superficie mayor. 240x1.35=324m<sup>2</sup>  
Para una pendiente de canalón 0,5% (Tabla 4.7) el diámetro nominal del canalón será de 250mm..

Rampas: Por homogenización, cogeremos la superficie mayor. - 530 m<sup>2</sup>  
Superficie máxima cubierta en proyección horizontal 530x1.35=324m<sup>2</sup>  
Para una pendiente de canalón 0,5% (Tabla 4.7) el diámetro nominal del canalón será de 270mm.

#### \_Bajantes:

Según la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante, y teniendo también en cuenta el factor corrector, se obtiene de la tabla 4.8:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

#### \_Colectores:

Se han calculado a sección llena en régimen permanente. Tabla 4.9



## Aguas residuales

La red de aguas residuales se calcula mediante el método de las unidades de descarga. Este método se basa en las propias instalaciones sanitarias existentes en las edificaciones partiendo del caudal o gasto de agua de los aparatos sanitarios existentes en las edificaciones, partiendo del caudal o gasto de agua de los aparatos sanitarios que deben evacuarse en un determinado período de tiempo y teniendo en cuenta la simultaneidad de funcionamiento o utilización de los aparatos instalados. La unidad de descarga tiene por definición un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros de agua en un minuto de tiempo.

Se proyecta una red de ventilación paralela a las bajantes para equilibrar presiones en la red y eliminar olores. El diámetro del conducto de ventilación será igual a la mitad del diámetro de la bajante.

Todos los desagües de aparatos sanitarios, lavaderos, fregaderos y aparatos de bombeo van previstos de sifón individual de cierre hidráulico.

Para conectar la red de saneamiento del edificio a la red general de alcantarillado se disponen tres arquetas o pozos generales con su correspondiente acometida. Los colectores que desembocan en estos pozos, están enterrados y presentan arquetas registrables cada vez que se produce un giro mayor de 45°.

Para recoger las aguas pluviales y que quedan por debajo de la cota del punto de acometida, como son: las aguas procedentes de los huecos de ascensor, de los patios y de las rejillas situadas en los accesos al garaje, se recurre a un sistema de bombeo y elevación.

Se dispondrán dos bombas con la debida protección, conectadas al grupo electrógeno para garantizar su servicio en caso de avería, al menos durante 24h. Estas dos bombas se alojarán en un pozo de bombeo dispuesto bajo la rampa del sótano, donde es fácil su uso y mantenimiento.

Se instalará una válvula antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado esté sobrecargada.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
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

pendiente: 2%

- superficie proyectada (m<sup>2</sup>):

colector 1: 1683 x 1.35 = 2272m<sup>2</sup> ----- 250mm de Ø

colector 2: 2513 x 1.35 = 3393m<sup>2</sup> ----- 315mm de Ø

colector 3: 905 x 1.35 = 1222m<sup>2</sup> ----- 200mm de Ø

colector 4: 1005 x 1.35 = 1356m<sup>2</sup> ----- 200mm de Ø

colector 5: 1007 x 1.35 = 1359m<sup>2</sup> ----- 200mm de Ø

colector 6: 1144 x 1.35 = 1544m<sup>2</sup> ----- 250mm de Ø

La evacuación subterránea se realiza mediante una red de colectores de homigón unidos mediante corchetes con pendiente del 2% que circulan por debajo de las soleras. a partir de las arquetas a pie de bajante se dispone un albañal enterrado que discurre por un zanja rellenada por tongadas de 20cm de tierra apisonada. La unión entre los distintos albañales y los cambios de pendiente o dirección de la red se realiza mediante arquetas de paso. En cada cambio de dirección o pendiente, así como a pie de cada bajante de pluviales, se ejecutará una arqueta. Las arquetas serán de hormigón prefabricado con tapa hermética, enfoscadas y bruñidas para su impermeabilización. Sus dimensiones dependen del diámetro del colector de salida.

Canalón con sumidero fullflow, que optimiza y facilita la recogida de aguas.



Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

El cálculo se realiza mediante las tablas 4.3, 4.4 y 4.5.

**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
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	1	1	32	
-	2	3	40	
-	6	8	50	
-	11	14	63	
-	21	28	75	
47	60	75	90	
123	151	181	110	
180	234	280	125	
438	582	800	160	
870	1.150	1.680	200	

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

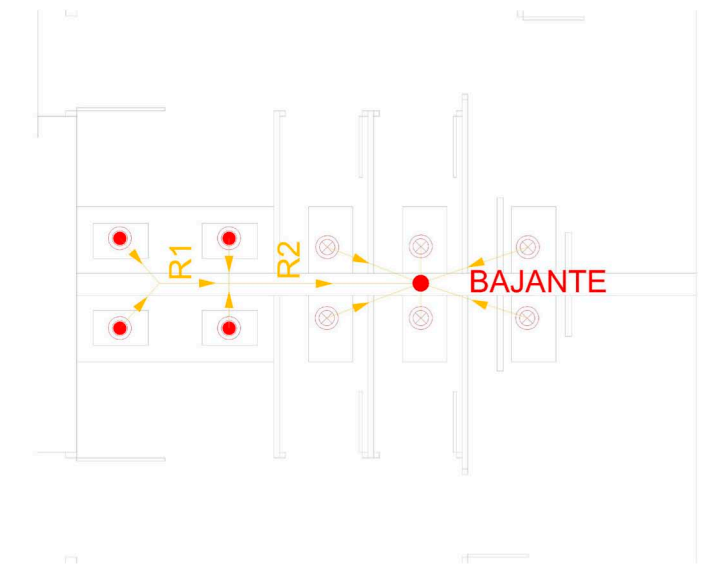
**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
-	20	25	50	
-	24	29	63	
-	38	57	75	
96	130	160	90	
264	321	382	110	
390	480	580	125	
880	1.056	1.300	160	
1.600	1.920	2.300	200	
2.900	3.500	4.200	250	
5.710	6.920	8.290	315	
8.300	10.000	12.000	350	

Teniendo en cuenta que todos los aseos son iguales, haremos el cálculo para un grupo de aseos tipo.

Cada uno de aseos contiene: 2 lavabos + 3 inodoros.

Todos están pareados, es decir a cada ramal y bajante desaguarán el doble. En el caso de los talleres, el módulo de aseos se repite en ambas plantas. Serán 4 en total.



Derivaciones individuales

Según la tabla 4.1, se asigna a cada tipo de aparato UD y diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales. Los

ramales individuales tendrán una longitud máxima de 1.5m. Se considerarán de uso Público.

Lavabos ---- 40 mm Ø ( 2 UD )

Inodoros con fluxor ---- 100 mm Ø (10 UD)

Ramales colectores

Según la tabla 4.3, se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el nº máximo de UD y la pendiente del ramal colector.

Ref. Tabla 4.3:

pendiente: 2%

Ramal R1: 2 lavabos = 2x2 = 4UD ---- 50 Ø

Ramal R2: 4 lavabos = 4x2 = 8UD ---- 60 Ø

Ramal R3: 6 inodoros = 6x10 = 60 UD

Bajantes de aguas residuales

Para su dimensionado se ha tenido en cuenta que no se rebase el límite de +/- 250Pa de variación de presión y para un caudal

tal que la superficie ocupada por el agua, no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4, considerando el máximo nº de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal, en función del nº de plantas.

Máximo UD por planta: 68 UD + 1 UD (equipos climatización)

Bajante: 110 mm Ø

Colectores horizontales de aguas residuales

Se han dimensionado para funcionar a media sección, bajo condiciones de flujo uniforme, según la tabla 4.5:

Pendiente 2%



#### Dimensionado de la ventilación

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. Las bajantes de las aguas residuales se prolongarán al menos 2 m por encima de la cubierta (contados a partir del pavimento de la cubierta).

La salida de la ventilación primaria no estará situada a menos de 5 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y sobrepasará, en su caso, en altura. También estará protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño será tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

#### Dimensionado de arquetas:

Se dimensionarán según la tabla 4.13, en función de del diámetro del colector de salida. Para arquetas prefabricadas de hormigón:

Ø colector de salida						
L x A (cm)	200	250	315	125	110	90
	60 x 60	60 x 70	70 x 70	40 x 40	40 x 40	40 x 40

#### Sistemas de Bombeo y elevación:

El cuarto de bombeo se situará bajo el cuarto de instalaciones (como indica el plano) y se accederá desde el mismo. Se ha optado por la canalización de todas las aguas residuales a dos puntos concretos para su posterior bombeo y evacuación. Reducir el número de sistemas de elevación, garantiza su funcionamiento continuo, y por tanto su mejor mantenimiento.

#### Dimensionado de Depósitos de recepción:

El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que estas sean menos de 12 veces a la hora. La capacidad del depósito será mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales y se calcula con la expresión:

$$Vu = 0,3 Qb \text{ (dm}^3\text{) siendo } Qb \text{ el caudal de la bomba (dm}^3\text{/s)}$$

El caudal de entrada de aire al depósito será igual al de las bombas y el diámetro de la tubería de ventilación la mitad de la acometida.

#### Dimensionado de las bombas de elevación

El caudal de cada bomba será igual al 125% del caudal de aportación, siendo las dos bombas iguales.

La presión manométrica de la bomba se obtendrá sumando la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería se dimensionará como

cualquier otro colector horizontal por los métodos ya señalados.

#### Mantenimiento y conservación de la red de saneamiento

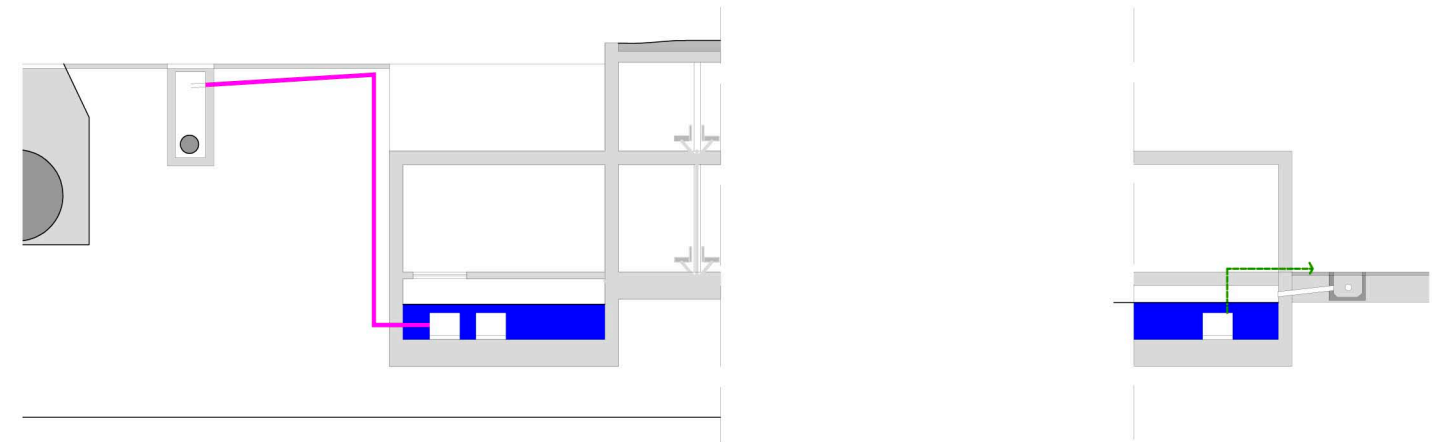
Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se comprobará periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y 1 vez/año los de las cubiertas. Una vez/año también, se

revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación,

como pozos de registro y bombas de elevación. Cada 10 años se limpiarán las arquetas a pie de bajante, de paso o sifónicas.



#### Drenaje de muro de sótano

Para evitar que el agua que se pueda filtrar por el terreno provoque deterioros en el hormigón de los muros de sótano, se dispondrá de un sistema drenaje para tal fin.

Se impermeabiliza el trasdós mediante la disposición de una tela de betún modificado y su correspondiente protección. Se drena el agua que accede al trasdós rellenando con gravas el terreno próximo al mismo.

Este relleno se realiza en tongadas de gravas de diferentes tamaños, siendo las gravas de mayor tamaño las más próximas al tubo de drenaje y acabando con un relleno permeable en la capa superior.

Finalmente se coloca un filtro de gravas debajo del terreno permeable para evitar que los finos obturen los poros del tubo drenante. Este drenaje apoyado sobre un lecho de gravas.



#### 6.4 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN



## 6.4 Instalación de Climatización

El objeto de esta memoria es el de diseñar la Instalación de Climatización y Renovación de Aire, para el proyecto del mercado cultural.

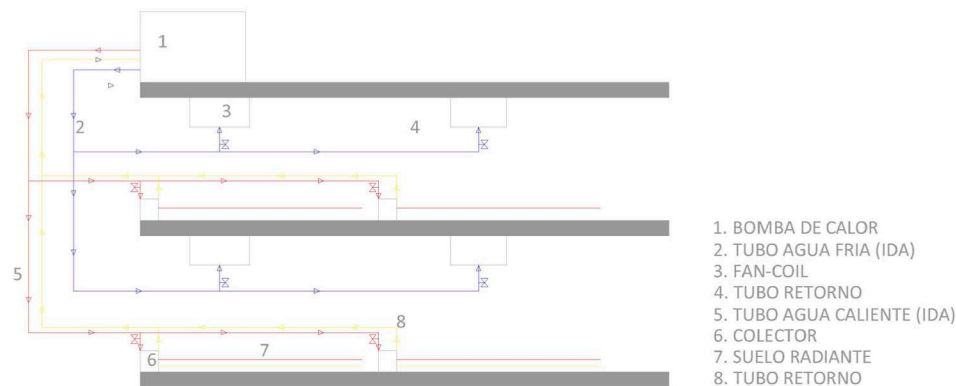
El Proyecto se ha confeccionado de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), de Real decreto 1751/1998 del 31 de Julio de 1.998 (B.O.E. Nº186 del 5 de Agosto de 1.998) con las modificaciones correspondientes de 2002, y sus Normas Relacionadas.

Así mismo se pretende que cumpla con toda la Reglamentación que le sea de aplicación del CTE.

### \_Descripción de la instalación

Al tratarse de un proyecto tan amplio no se recurrirá a un único sistema de climatización, ya que los bloques son en muchos casos independientes y las situaciones de los diferentes usos son completamente distintas y se requerirán unos niveles de climatización diferentes cada caso.

Para la climatización de los bloques cerrados, así como los comercios, consistirá en un sistema de fancoils y suelos radiantes alimentados, con agua fría y caliente respectivamente, por una bomba de producción frío/calor situada en la planta de cubiertas.



### Aire Acondicionado

El sistema de climatización se basa en la utilización de Fan-coils, uno por estancia, integrados dentro del falso techo. Alimentados con agua fría procedente de la Bomba ubicada en la Cubierta.

Siguiendo las instrucciones de la ITE 02.4.4. ESTRATIFICACIÓN DEL AIRE, la climatización se realiza por conductos, ubicando tanto los de impulsión como los de retomo de tal modo que se evite la estratificación del aire, y no se disponga de pérdidas energéticas.

El DB-HR y la ITE 02.2.3.1-RUIDOS recogen los niveles sonoros máximos en el ambiente interior según el tipo de local. En el interior de las salas expositivas deberemos tener un nivel de ruido inferior a los 50(dBA).

Con este sistema de climatización, según las exigencias de cada usuario, en cada zona se podrá estar a la temperatura que se crea más correcta encada momento, para un mayor confort. Así en una sala repleta de gente puede estar puesta la refrigeración, y en la contigua apagada. Los tubos, de ida y de retorno, para climatización, discurrirán por el hueco destinado para ello en los núcleos de instalaciones desde la planta de cubiertas donde se encuentran las máquinas enfriadoras hasta cada una de las plantas, [ver planos].

Los circuitos de ida y retorno del agua descalcificada que servirá a los fan-coils de cada estancia, irán siempre que sea posible por zonas de circulación o de servicio y serán registrables en todo

momento. Llegarán a cada planta desde las maquinas refrigeradoras de la planta cubiertas, a través de unos montantes que circularán por el núcleo destinado al paso de instalaciones.

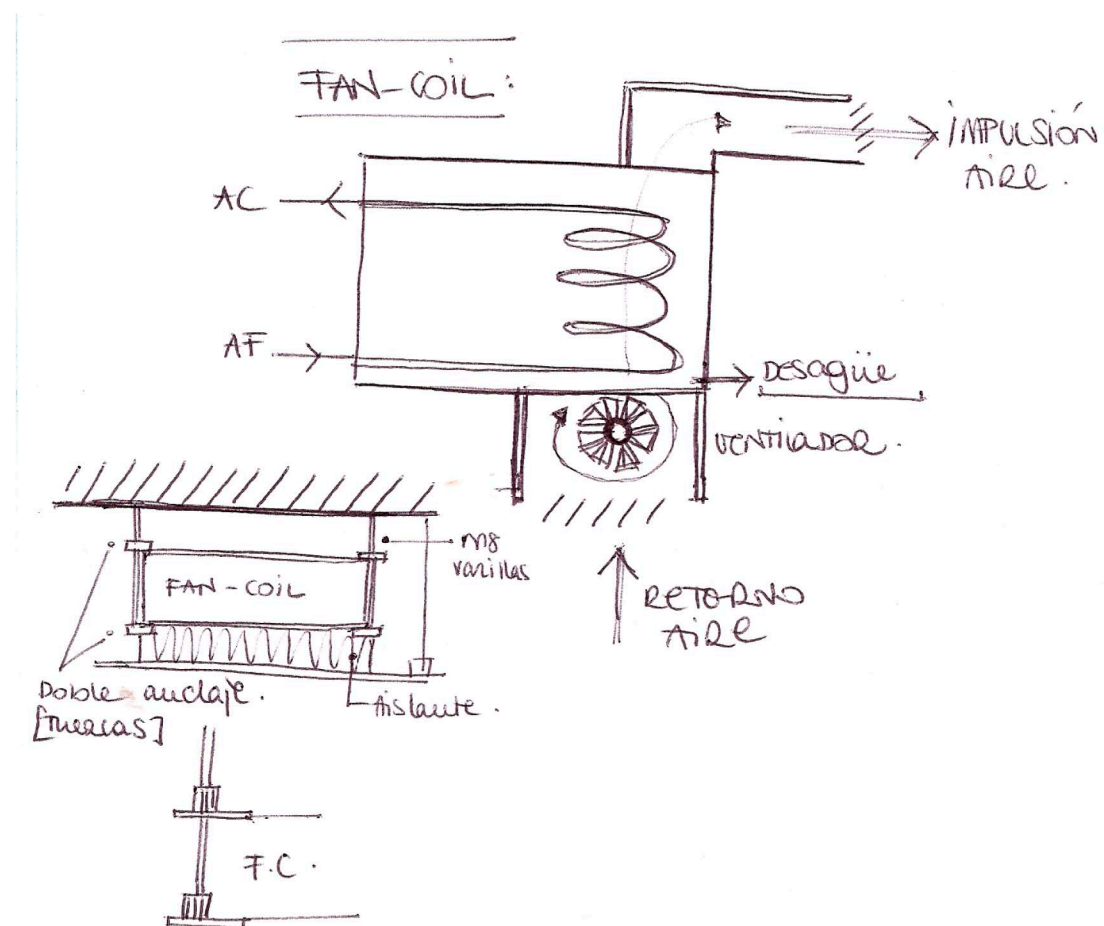
El aire de impulsión circulará por los conductos del falso techo hasta llegar a cada una de las salidas. La rejillas de impulsión se repartirán por las estancias, lo más próximas a los cerramientos, para producir un confort térmico óptimo de los usuarios. El retorno del aire se realizará a través de la rejilla que retorna el aire al fan-coil.

Si atendemos ahora a los núcleos de comunicación vertical según ITE 02.4.3.LOCALES SIN CLIMATIZAR En la presente instalación, y en aplicación de la ITE 02.4.3 los locales que no están normalmente habitados no se climatizan. De este modo no se climatizan ni los aseos ni almacenes.

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular y con recubrimiento aislante; los difusores serán de aluminio anodizado, y estarán provistos de mecanismos de regulación de caudal. El difusor se conectará al conducto a través de un collarín de chapa galvanizada que irá atornillado al cuello del difusor; la unión del collarín con el conducto irá con pestaña.

### \_Prevención de la legionella:

En el R.D. 865/2003 se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. En las máquinas enfriadoras que climatizan el aire de la zona interior debemos prevenir la formación de la legionella. Para ello se realizarán limpiezas periódicas de mantenimiento y además la temperatura será superior a los 60 °C para evitar su desarrollo.

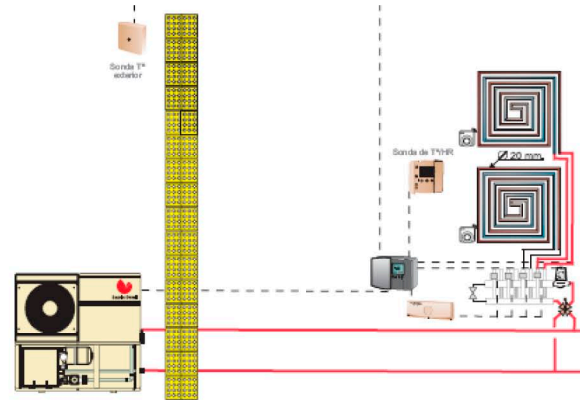




## Suelo Radiante

Como sistema de calefacción se empleará el suelo radiante, un método de calefacción por radiación mediante un fluido caloportador, circulando por un serpentín de tubos de polietileno de alta densidad, reticulado por radiación de electrones, empotrados en una placa de hormigón, la cual constituye el emisor de temperatura. El calor se obtendrá mediante la Bomba de Calor instalada en la cubierta, y ayudada mediante un sistema de paneles solares, que reduzca es consumo energético de ésta.

Los forjados cobiax ofrecen la posibilidad de adoptar un sistema de forjado con suelo radiante integrado, pero en este caso por facilitar el proceso constructivo y de mantenimiento de ambos, se realizará por separado. Se instalarán directamente sobre la losa de cimentación deberá contar sobre los tubos con una capa de mortero + cemento cola + el pavimento escogido, cuya suma supere los 6cm de espesor.



En las aulas en las que está prevista la colocación de parquet en el suelo se ha optado por un sistema Parklex 2000 que permite su instalación sobre el suelo radiante, siempre que se cumplan una serie de condiciones referentes a la puesta en marcha del circuito calefactor, a la instalación del suelo y al posterior funcionamiento del conjunto. Dos días antes de proceder a la colocación, la calefacción será desconectada.

Será necesario sectorizar la instalación radiante y prever juntas de dilatación puesto que las estancias a climatizar cuentan con áreas superiores a los 40 mts<sup>2</sup>.

Según la normativa actual del Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria en su IT.IC 02 impone la condición de que la temperatura resultante en los locales medida en su centro y a 1,50m del Suelo, esté comprendida entre 18°C y 22°C.

Los tubos serán de material termoplástico (polibutileno con barrera antidifusión de oxígeno o polietileno reticulado con barrera antidifusión de oxígeno).

Será fundamental la instalación de placas de aislamiento, y deberán garantizar:

- Aislamiento térmico de la placa inferior
- Aislamiento fónico, amortigua los ruidos del choque.
- Soporte y guía de tubo. Por medio de los tacos-guía fundidos en la propia placa, se sujeta el tubo a la misma, pudiendo dejar separaciones entre tubos de 10, 20, 30 cms.
- Los cuatro lados de la placa disponen de unas entalladuras en toda su longitud que permiten unir unas con otras de forma rígida, eliminando al mismo tiempo los puentes térmicos.

Además será necesario separar mecánica y fónicamente la placa base del suelo radiante de

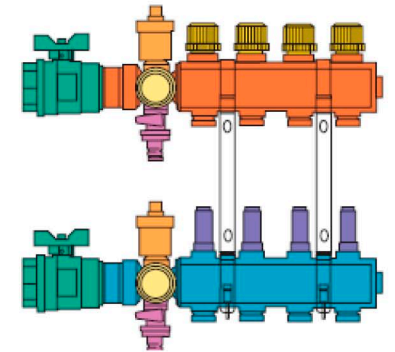
los tabiques. Esto se consigue mediante el aislamiento periférico, constituido por unas tiras rígidas de Poliestireno Expandido.

Para sujetar el tubo a las placas de aislamiento, se utilizan unas grapas autoperforantes que, clavadas sobre los tacos-guía en las zonas curvas del tubo, impiden que este se desplace de su posición.

Los diferentes circuitos formados por los tubos de polietileno reticulado van unidos a un colector de ida y otro de retorno.

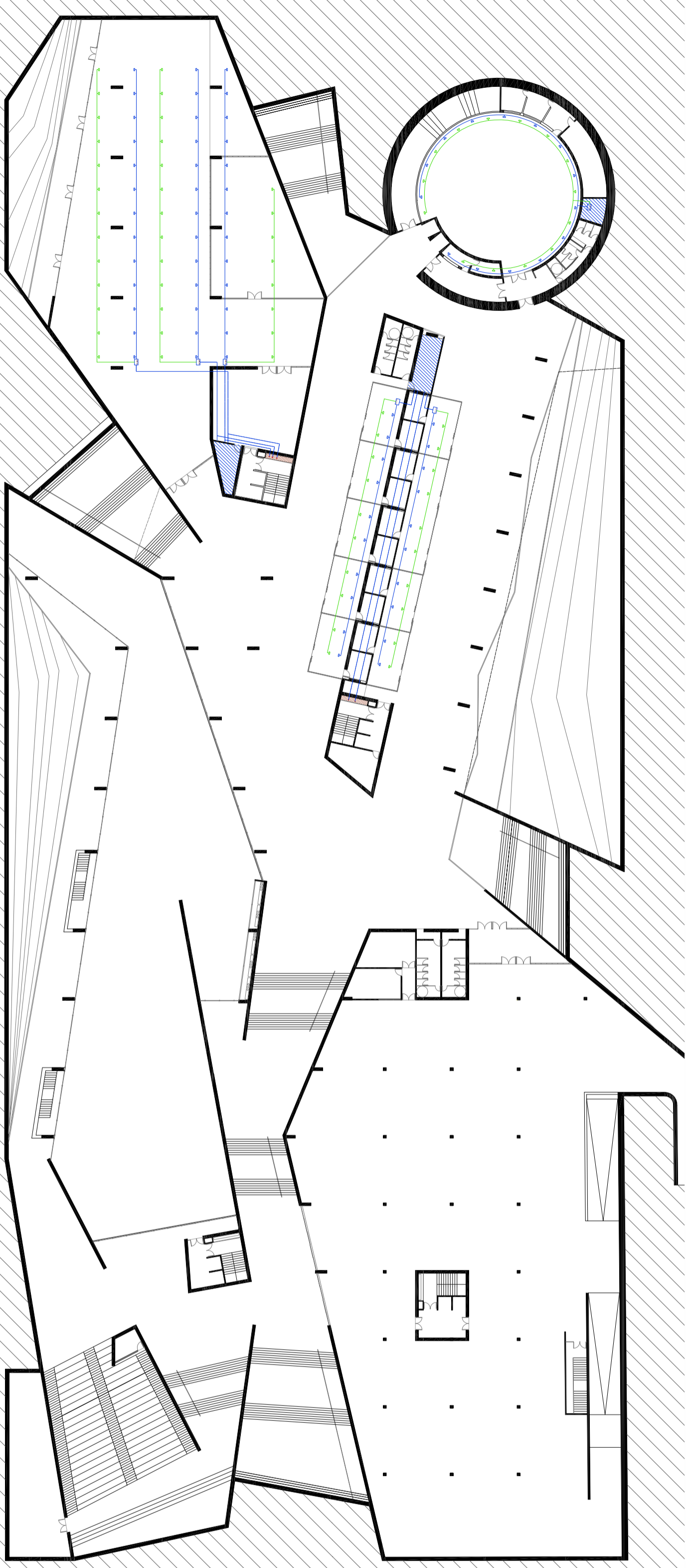
El tubo se une al colector de ida por medio de una válvula de reglaje equipada con racor-adaptador. Al colector de retorno se une por medio de un detentor con su racor correspondiente. Cada colector puede ir equipado con una válvula de corte y un terminal T, para colocación de un purgador y un grifo de vaciado. Los colectores se fijan a la pared por medio de soportes metálicos, e irán instalados a una altura del suelo mayor a 50 cm.

- Colector de retorno
- Purgadores
- Reguladores de caudal
- Llaves de corte
- Termómetros
- Válvulas de vaciado
- Válvulas termostaticables
- Colector de ida



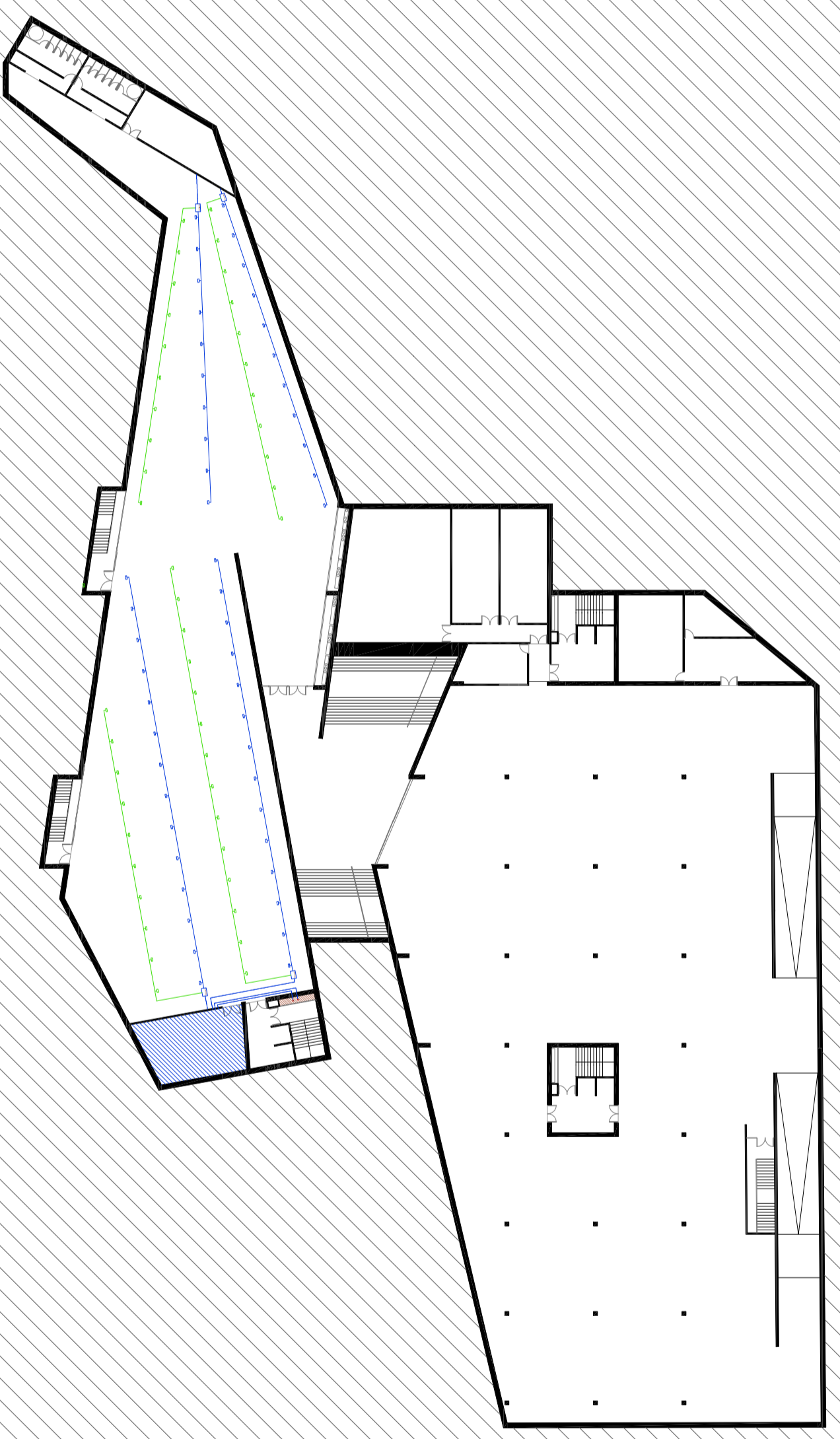
g. 1: Componentes del conjunto colector





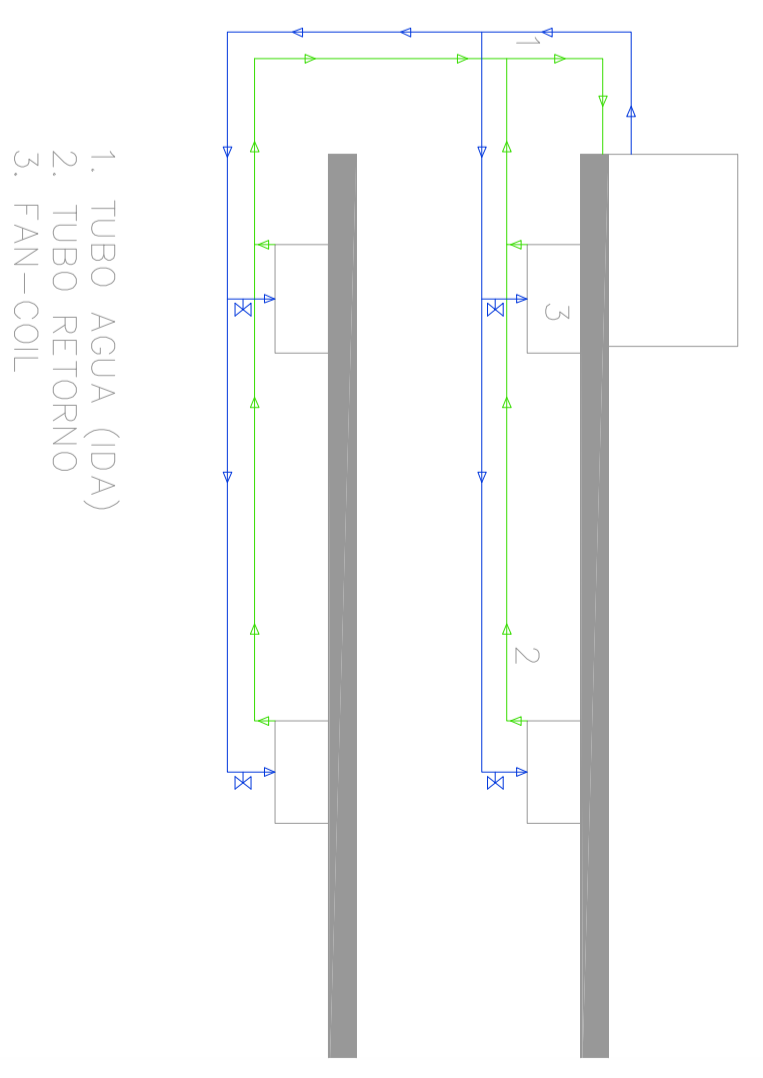
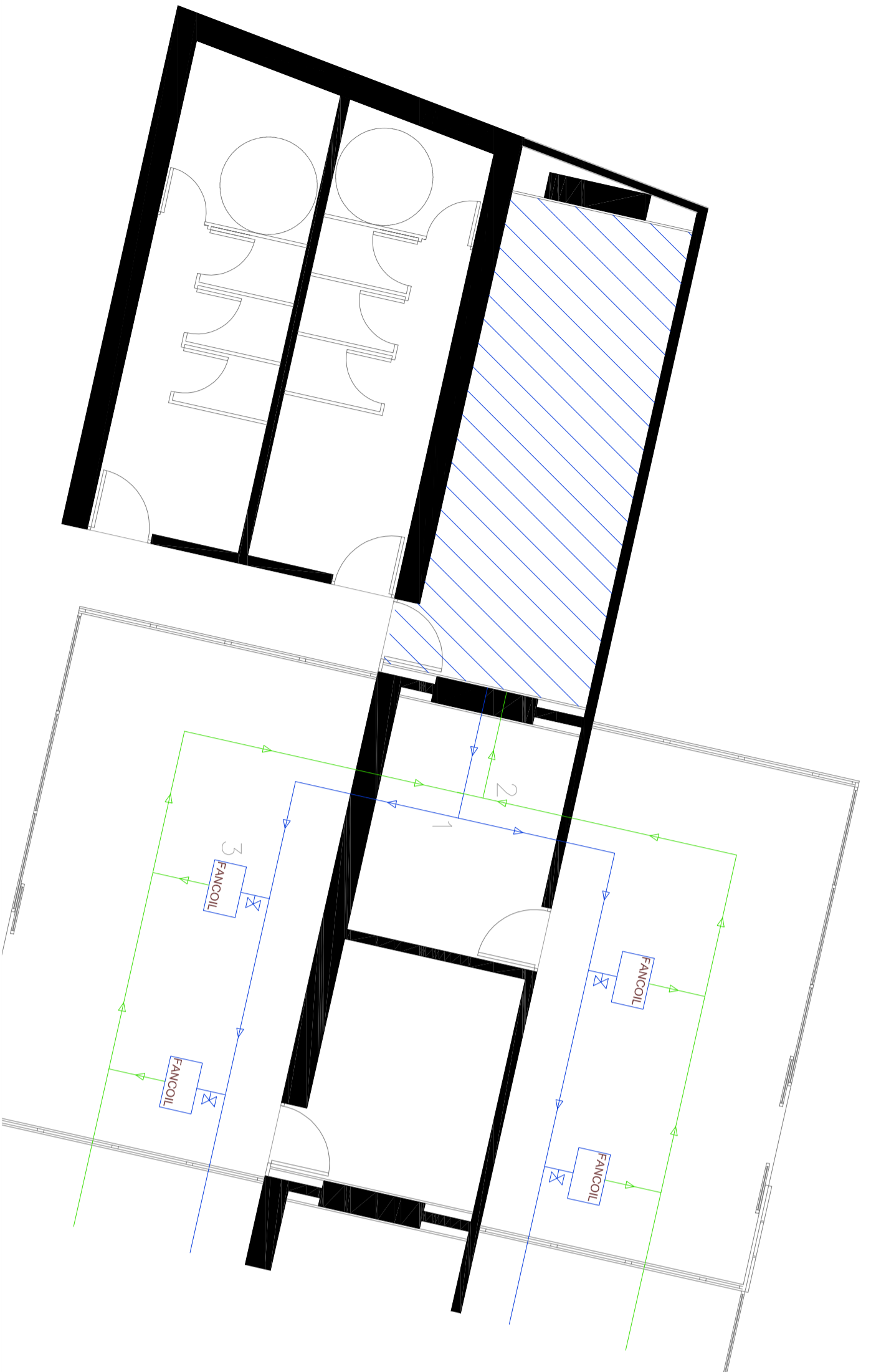
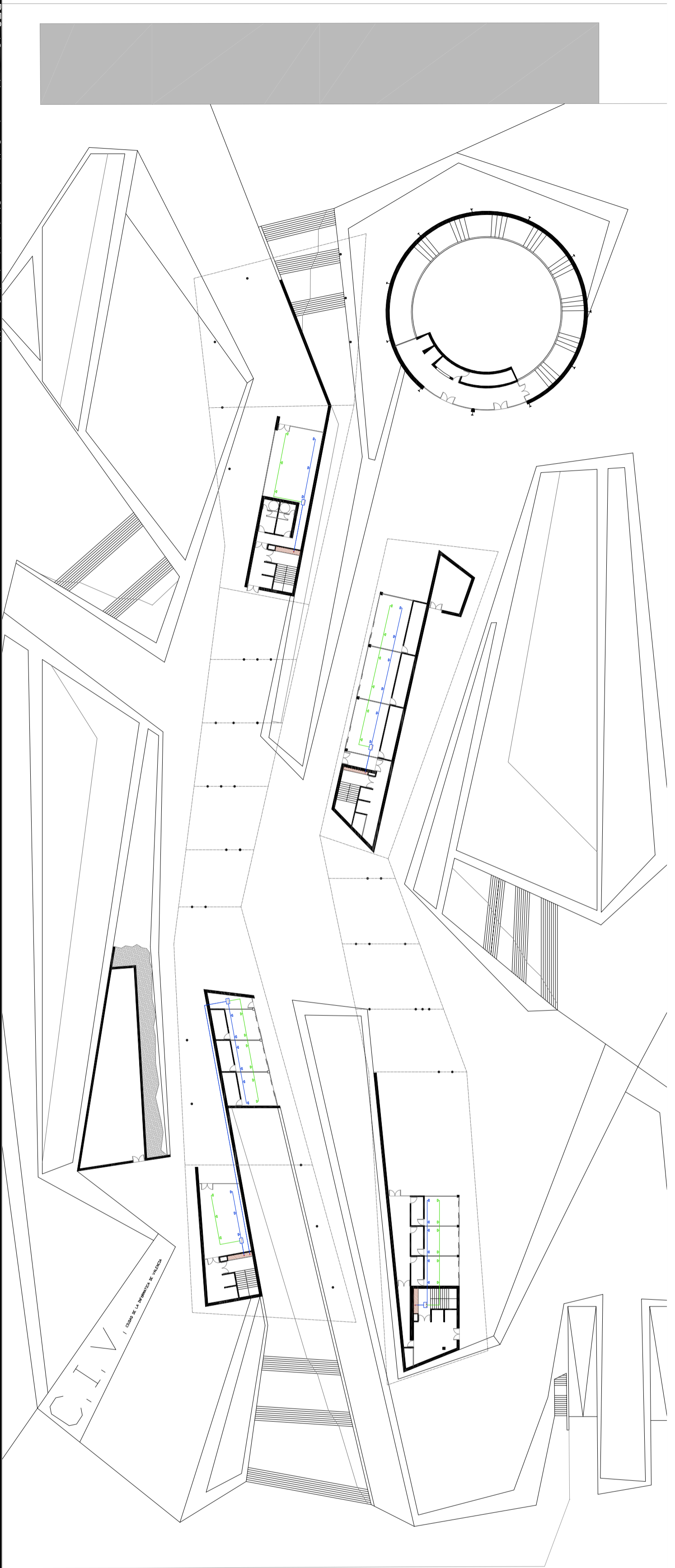
Pf.C. 12 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES PLANO CLIMATIZACION [PLANTA -1]  
E:1/250

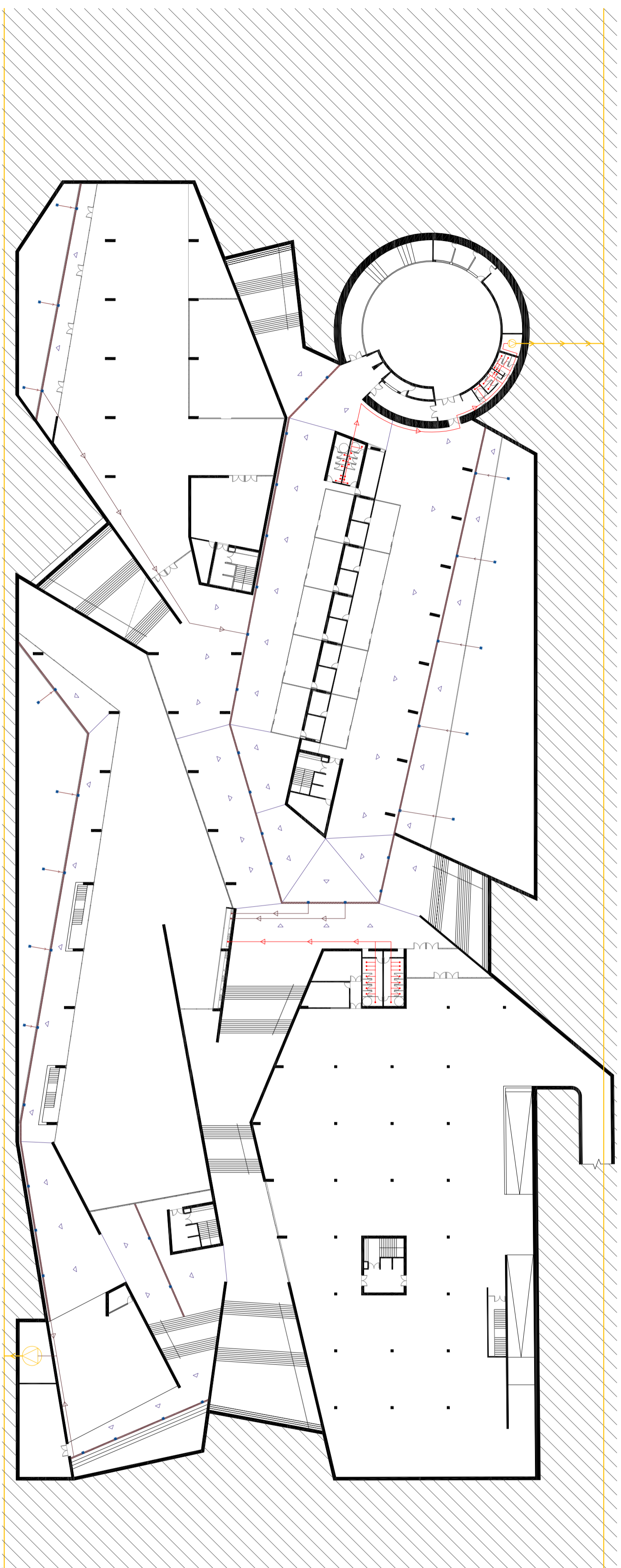


Pf.C. 12 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES PLANO CLIMATIZACION [PLANTA -2]  
E:1/250

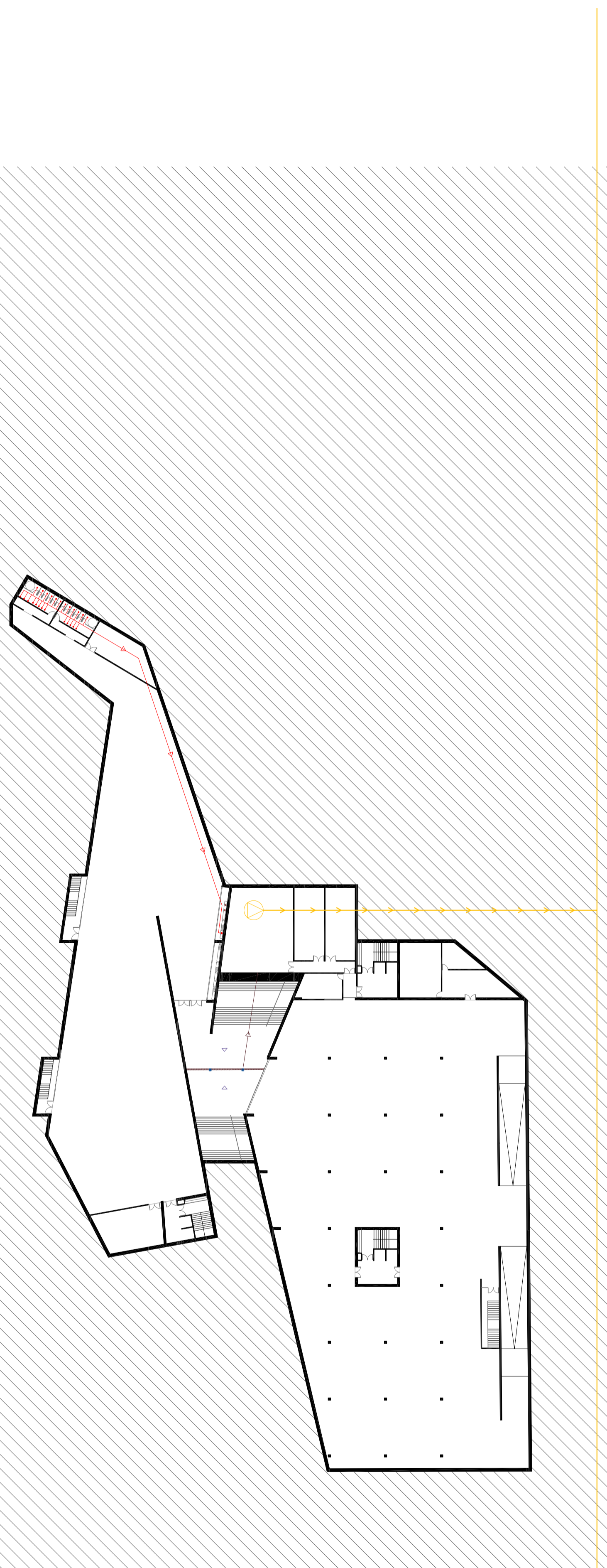
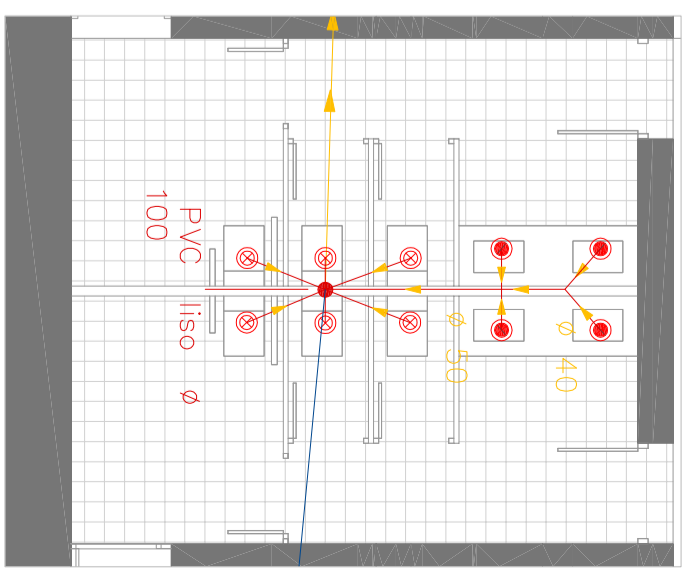






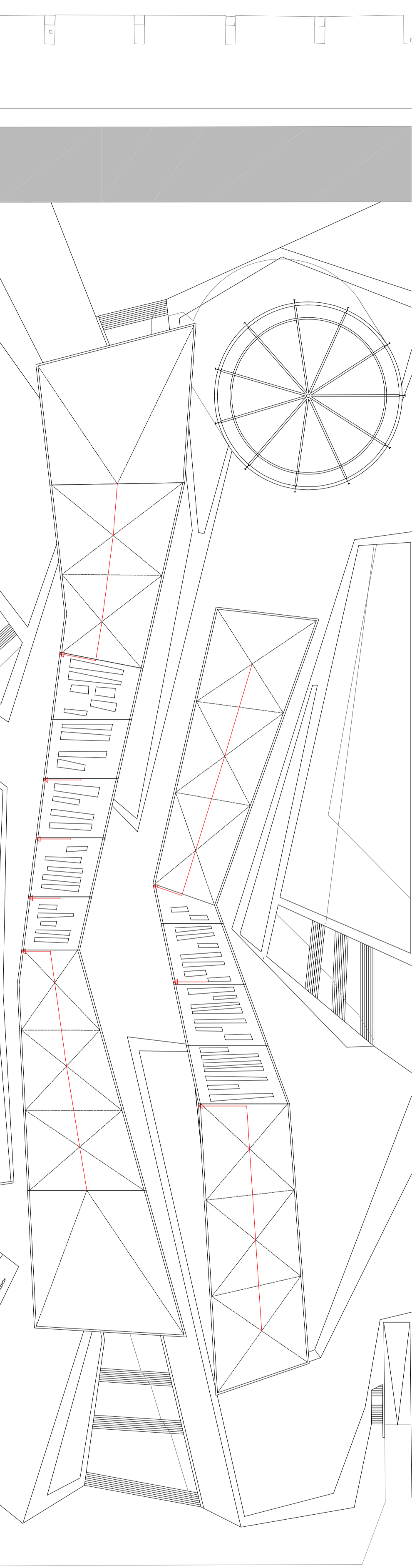
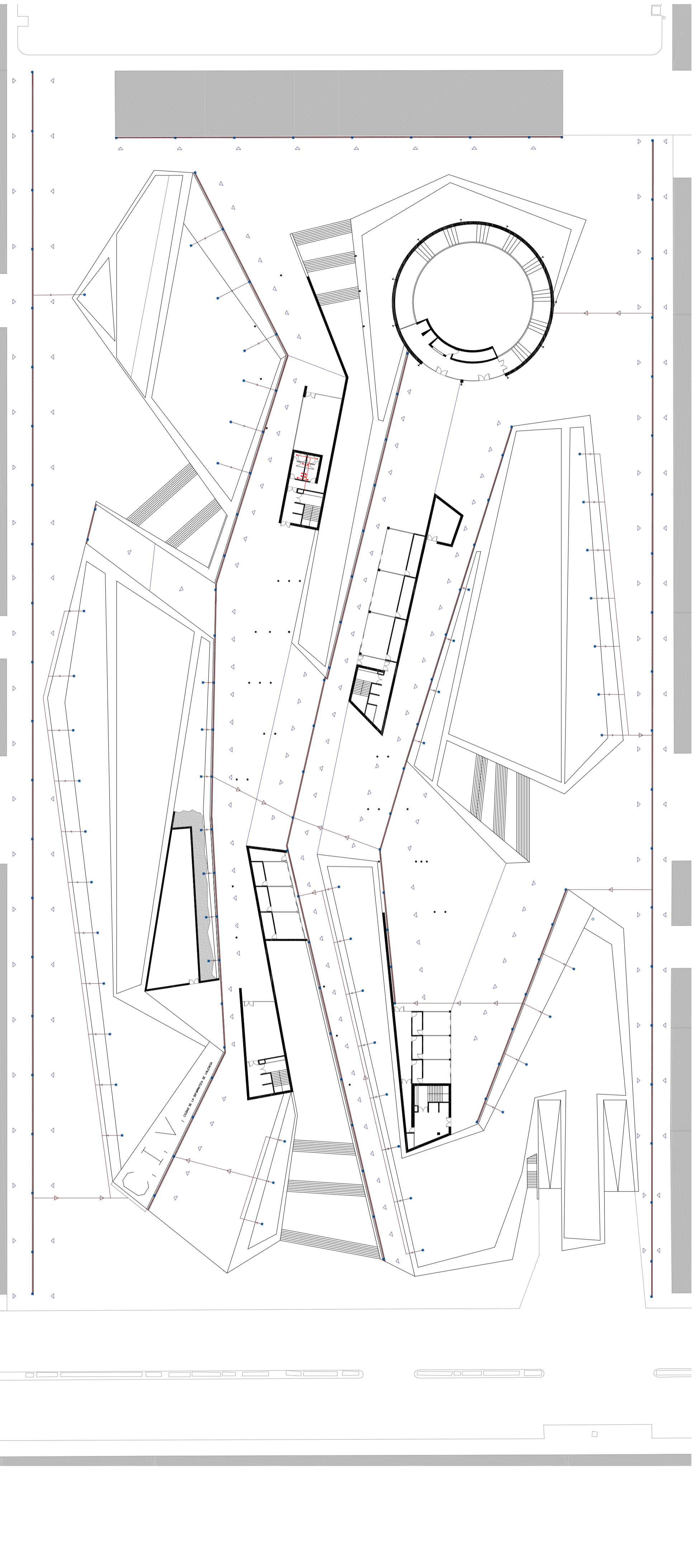
PFC. t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES: PLANO SANFAMENTO (PLANTA -1)  
E:1/390



PFC. t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

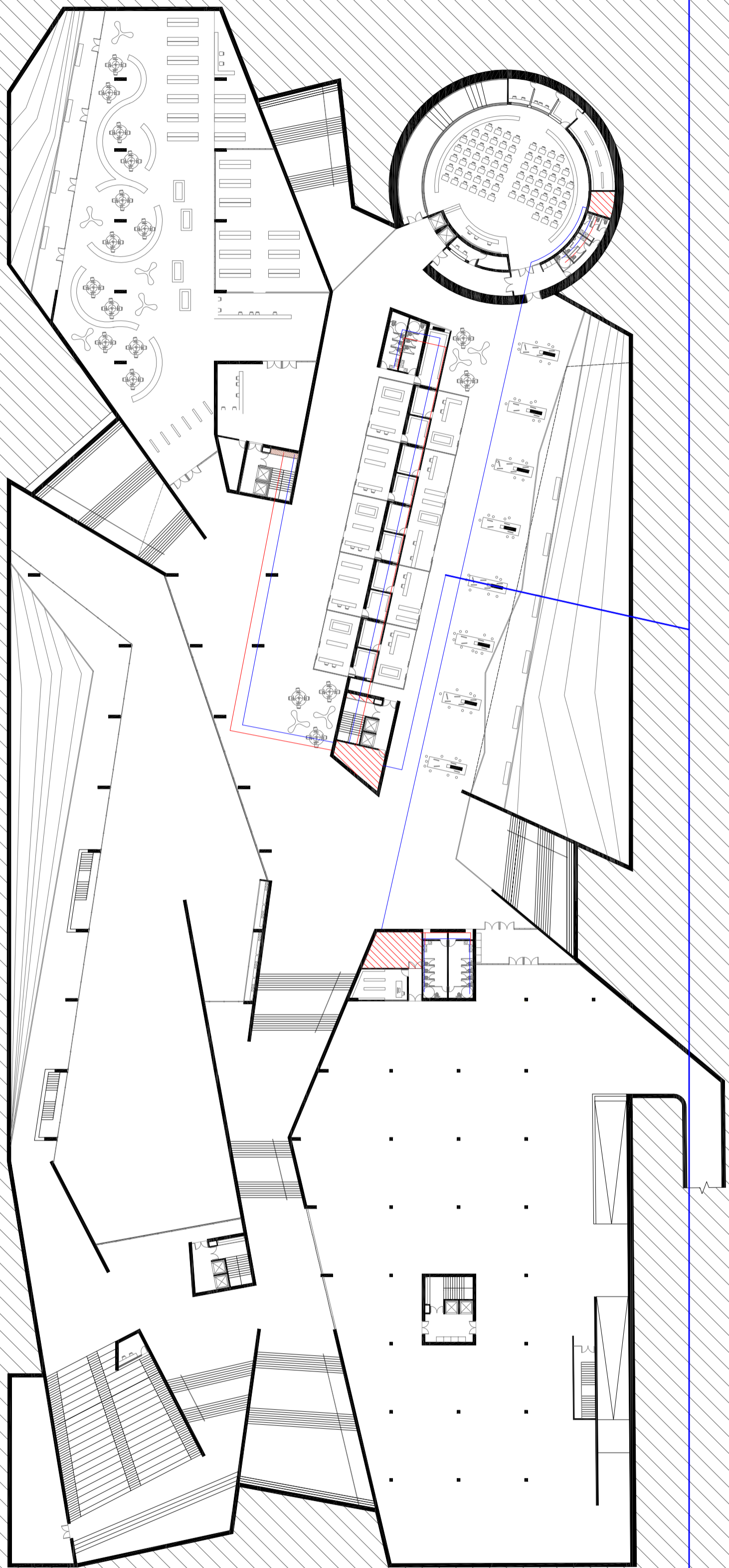
INSTALACIONES: PLANO SANFAMENTO (PLANTA -2)  
E:1/390



PFC: t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO  
INSTALACIONES: PLANO SANIAMIENTO [PLANTA 0]  
E:1/390

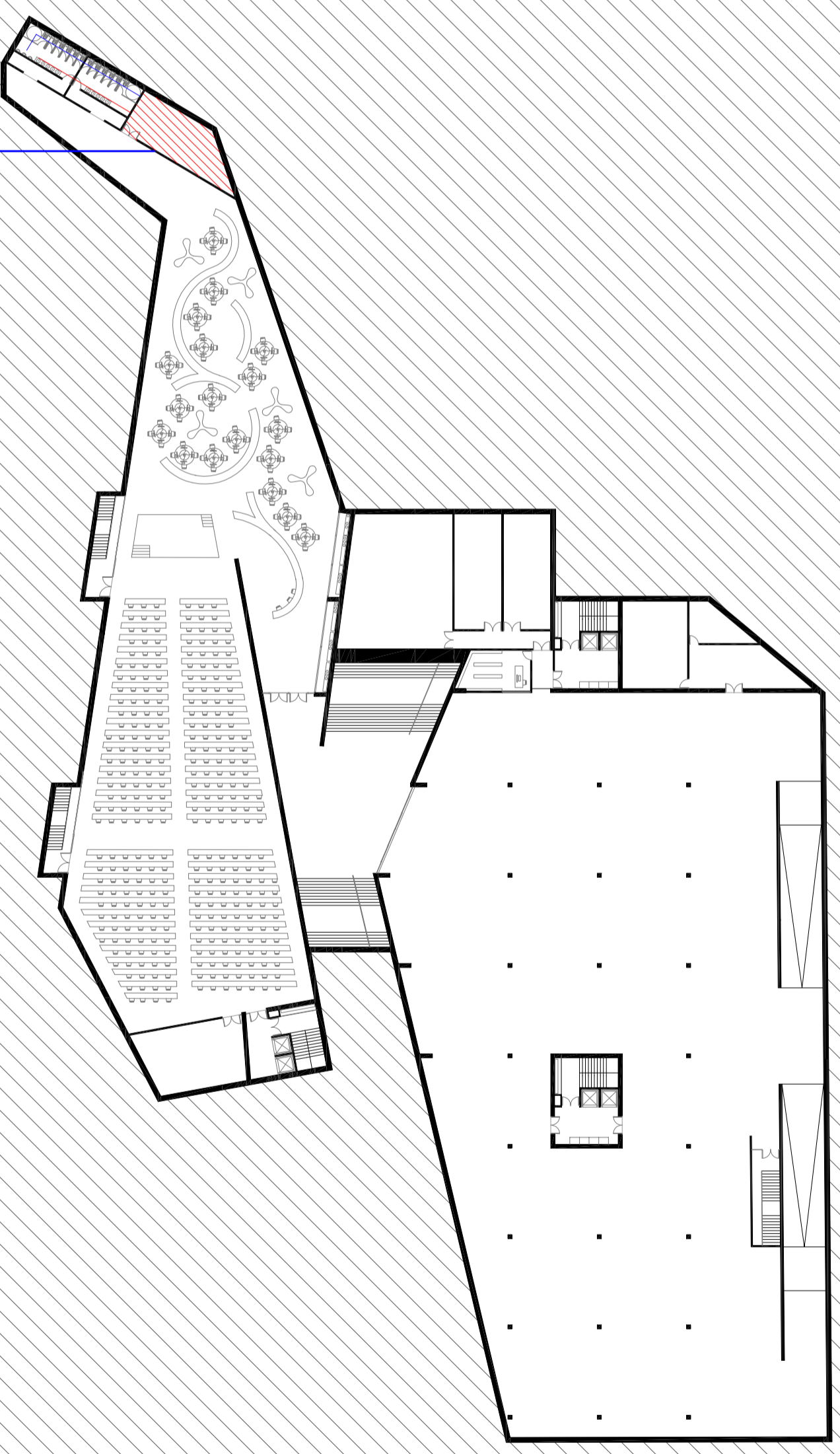
PFC: t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO  
INSTALACIONES: PLANO SANIAMIENTO [PLANTA CUBIERTA]  
E:1/390





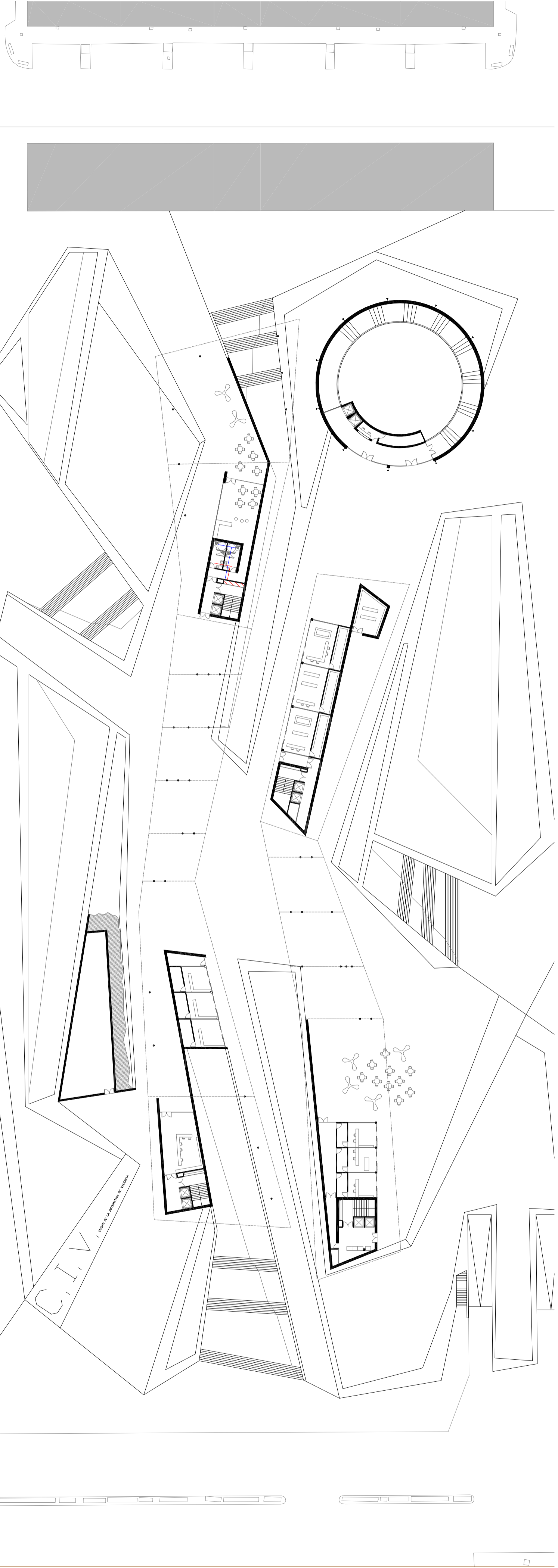
P.F.C. t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES PLANO FONTANERÍA (PLANTA +1)  
E-1/1550



P.F.C. t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES PLANO FONTANERÍA (PLANTA -2)  
E-1/1550



P.F.C. t2 Mercado Cultural: Ciudad de la Informática  
CAMALLONGA ANDRÉS, FRANCISCO

INSTALACIONES PLANO FONTANERÍA (PLANTA 0)  
EJ/1550

C.I.V.  
Ciudad de la Informática de Valparaíso



