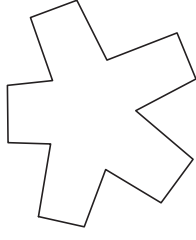


2. constructiva



Memoria constructiva

1. Actuaciones previas

Correrán a cargo del constructor los trabajos previos de preparación de terreno, replanteos, las acometidas auxiliares de luz, agua o saneamiento, el vallado de la parcela, casetas, grúas, contenedores, etc. El constructor correrá con el coste económico, así como con la tramitación y gestión de las autorizaciones, boletines, certificados o seguros, ante diferentes administraciones o empresas. Corresponde a la promoción, salvo pacto en contrario, los costes (y no las gestiones previas o definitivas) de los derechos para obtener las acometidas definitivas de luz, agua y teléfono.

Se iniciará el proceso con el replanteo por parte del constructor y la supervisión del aparejador de la obra. Las actuaciones previas serán las siguientes:

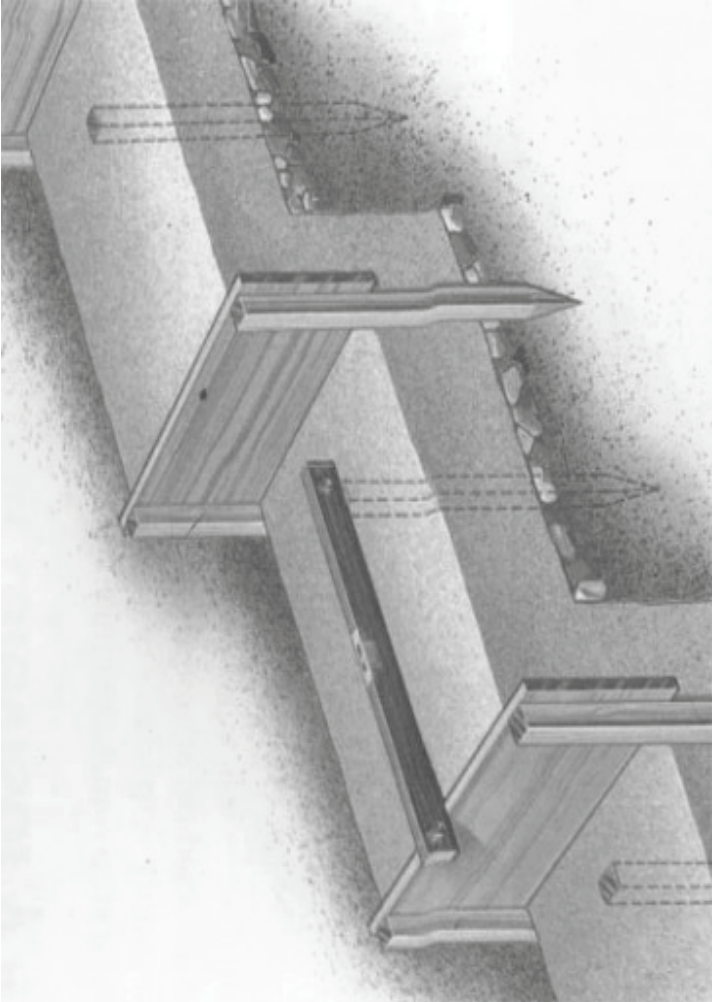
- Limpieza del terreno de la parcela completa.
- Delimitación de alineaciones y rasantes de las calles (tira de cueras) por medio de lienzas y estacas. Los resultados de esta fase previa de replanteo se grafiarán en plano y obtendrán la autorización municipal. Copia de este documento autorizado se aportará a la Dirección técnica previamente al inicio de la obra. Igualmente se determinarán los enlaces con las infraestructuras urbanas, ya sean municipales o no: agua, luz, alcantarillado, teléfono.
- Replanteo del perímetro del edificio en proyecto, así como la zona afectada por el sótano, por medio de líneas de yeso en el terreno.
- Se determinarán las cotas de del primer forjado, el cálculo de pendientes y los escalones en planta baja (zona de la sala de conferencias).
- El replanteo de pilares (a ejes o a caras) deberá quedar permanente fuera del área afectada por obra por medio de camillas de madera o sobre las paredes delimitadoras.
- Se determinará la posición de la grúa, del vallado, de los accesos peatonal y rodado, de los contenedores, la zona de acopio de material, de los talleres, aseos, de los auxiliares de agua y luz y de las casetas de obra, previa aprobación del aparejador de la obra.
- El proceso de replanteo se finalizará con la redacción del acta de replanteo y delineación de un plano de obra indicando cotas y rasantes definitivas, con referencia al estado actual del solar, y será firmado por el constructor y el aparejador. Copia de este documento se aportará a la promoción y al arquitecto director. La firma del acta de replanteo se considera fecha de inicio de la obra a los efectos de considerar plazos contractuales salvo disposición en contrario de la promoción.

Movimiento de tierras

La tierra excavada para la ejecución de la cimentación será utilizada posteriormente para la formalización de la capa vegetal de la cubierta por lo que deberá acopiarse cerca del futuro edificio.

La cimentación se asienta a una cota de -1,50 m escepto en la zona de la sala de conferencias, en la cual, la losa de cimentación escalonada se asienta, en su parte más baja en en la cota -4,00m.

Una vez determinados todos los detalles para el establecimiento de los cimientos, se pueden clavar las estacas a lo largo para determinar los cambios de nivel que habrá que hacer para pasar de una a otra grada. Conviene, pues, delimitar el terreno bajo el tendel de referencia intercalando jalones cada 1 m y tomando como patrón la regla provista de la plomada. Luego, en el extremo de los cimientos, se mide la altura del tendel de referencia por encima del suelo y a este dato se añade la profundidad de la zanja que hay que excavar. Se marca esta dimensión en la regla y a partir de esta cota se calculan (y se marcan en la regla) las cotas correspondientes a las diferentes gradas.Colocando el pie de la regla de medición en la zanja y comparando la posición de los trazos en relación con el nivel del tendel se podrá continuar fácilmente la realización de la excavación.



Se empieza excavando por la parte superior del talud, procurando sobrepasar las referencias de las gradas antes de descender al nivel siguiente. De esta manera, es fácil terminar la excavación remontando hacia el cambio de nivel de más arriba antes de proceder a verter el hormigón.

Se cuela el hormigón en el nivel inferior en primer lugar, se deja que fragüe y a continuación se instala un encofrado en el extremo para realizar la segunda grada sirviéndose del jalón de nivelación para controlar la altura.

Los condicionantes previos al vaciado son los siguientes:

- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes deabandonarlos el bloqueo de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado,debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad delvaciado en ese borde salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica.
- Se evitará la formación de polvo, en todo caso el operario estará protegido contra ambientes pulvigenos y emanaciones de gases.
- El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 metros.
- En zonas y/o pasos con riesgo de caída mayor de 2 metros, el operario estará protegido concinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.Esto último será lo que se efectuará en nuestro vaciado. Cuando sea imprescindible la circulaciónde operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- El conjunto de vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.
- Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario. Se comprobará así mismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas. Se extremarán las prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.
- Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el constructor tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo y se lo comunicará a la Dirección Técnica.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
- Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Los condicionantes posteriores al vaciado serán:

- En tanto se efectuó la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, seconservarán las contenciones apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y/o cerramientos. En el fondo del vaciado se mantendrá el desagüe necesario, para impedir la acumulación de agua, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Los condiciones generales de ejecución:

- El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a lasprescripciones establecidas en la Docu-mentación Técnica.
- Antes de empezar el vaciado la Dirección Técnica aprobará el replanteo realizado, así como losaccesos propuestos que sean clau-surables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.
- Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 metro.
- Se dispondrán puntos fijos de referencia en los lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la Documentación Técnica.
- Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado se recabará de sus compañías la posición y solución a adoptar así como la ditancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- En instalacines temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor dife-rencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE-IEP: instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.
- Las rampas para los movimientos de comiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de in-clinación no mayor de lo establecido en la documentación técnica.
- El ancho mínimo de la rampa será de 4.50 m ensanchándose en las curvas y sus pendierltes no serán mayores del 12 y 8 por cien respectivamente, según se trata de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

2. Saneamiento

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón cen-trifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se acopiaran para su posterior uso en el relleno de la cubierta.

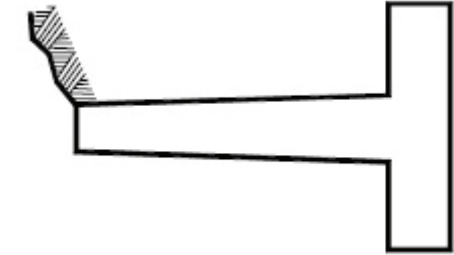
Se realizará una arqueta de registro de 63x63x80 centímetros de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosko de medio pié de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realiza con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurri-rán por pasatubos paralelas al muro de contención posterior, quedando ocultas tras el trasdosado de paneles de policarbonato. Los inodoros van conectados directamente al colector mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior del muro técnico.

4. Cimentación

Al no disponer de datos sobre las propiedades del suelo, se proyecta una cimentación estándar a base de zapatas corrida y losa de cimentación escalonada en la zona de la sala de conferencias y se presupone la resistencia del terreno adecuada.

Se procede primeramente a la ejecución del muro de contención posterior que retendrá las tierras del talud.



El proceso constructivo del muro de contención será el siguiente:

1. Replanteo
2. Excavación y Movimiento de Tierras
3. Ejecución del Hormigón de Limpieza
4. Colocación de la Armadura de la zapata, dejando esperas.
5. Hormigonado de la zapata.
6. Ejecutar el encofrado de la cara interior del muro (intradós).
7. Colocación de la armadura del muro de contención.
8. Encofrado de la cara exterior (extradós)
9. Puesta en Obra y Vibrado del hormigón.
10. Desencofrado

La cimentación se asienta a una cota de -1,5m y se soluciona mediante zapata corrida de 0,60m de anchura y 60 cm de espesor, salvo en el caso del graderío de la sala de conferencias, zona en la cual se ha optado por una cimentación por losa escalonada y estanca, por quedar la cota de nivel inferior por debajo del nivel del fondo del río y para evitar posibles filtraciones. Se escoge la tipología escalonada frente a la inclinada por entender que las cimentaciones trabajan a compresión, evitando así que la componente vertical pueda provocar deeslizamiento del plano inclinado. Esta losa escalonada tendrá, en los tramos horizontales un espesor de 50cm y en los tramos verticales un espesor de 30 cm. La exca vación de la misma se realizará siguiendo los pasos que se describen en el apartado anterior.

Independientemente de estas operaciones, será obligatorio la disposición de una capa de almenos 10 cm de espesor de hormigón de limpieza bajo toda superficie en contacto con el terreno.

El hormigón a utilizar será HA-35/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B 500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación.

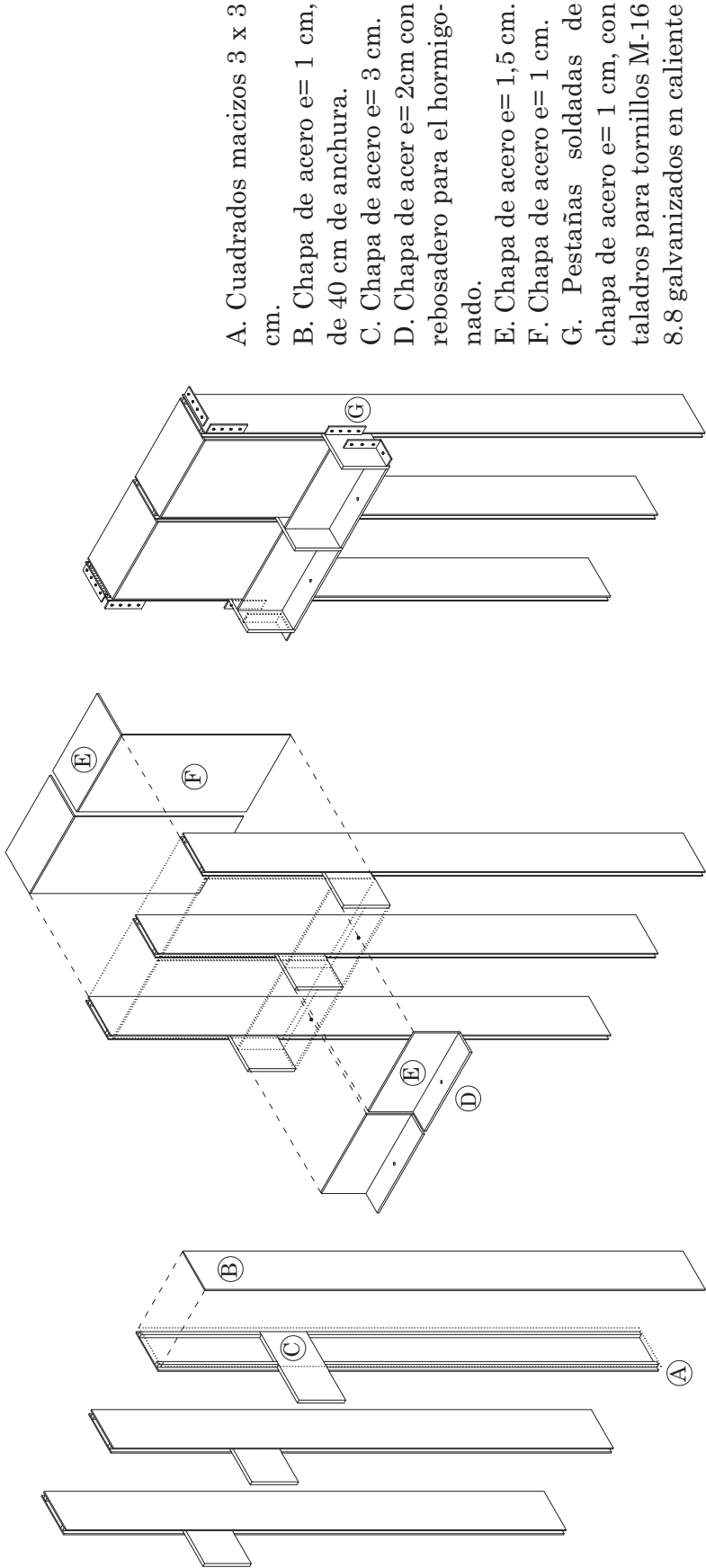
4. Estructura

La estructura del Centro de estudios avanzados consta, por una parte del elemento de contención que soporta las tierras del talud y por otra de una fachada estructural que soluciona, por un lado, el soporte de las cargas de cubierta y por otro, nos ofrece una pro-tección solar (siendo complementada esta, según sea necesario por orientación, por otro sistemas). Sobre estos elementos verticales recae el forjado, para el cual se ha elegido una tipología de losa de hormigón aligerado mediante esferas de plástico o sistema bubble deck. Con el fin de soportar el lucernario de cubierta, se disponen, embebidos en las particiones, una serie de pilares.

4.1 Fachada estructural

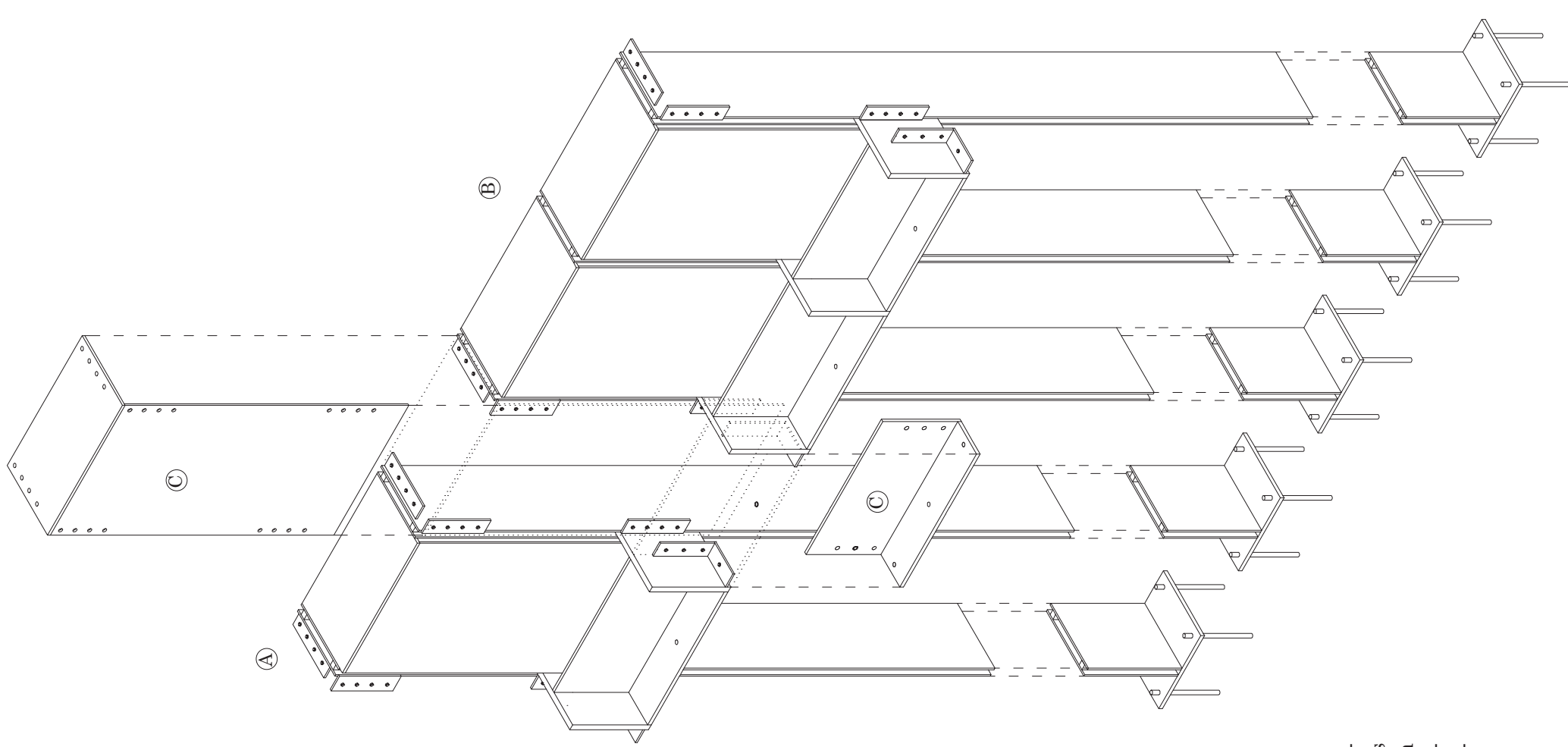
Un costillar metálico de acero galvanizado resuelve formal, estructural y cosntructivamente el edificio a modo de celosía o muro ca-lado. Este muro esta formado por la repetición de una suerte de costillas compuestas por dos chapas de 4,5 x 0,40 m y 10 cm de espesor soldadas a dos tubos macizos cuadrados de 30 mm de lado. Los tubos se sueldan con cordón continuo por dentro y por fuera a una de las chapas y sólo por fuera, por razones obvias, a la otra. Se colocan así mismo retrasados con respecto a las chapas para ocultar el cordón de soldadura en la sobra arrojada sin afectar a la limpieza del frente. A la altura de los forjados se colocan unas chapas de 30 mm de espesor a las que posteriormente se les soldará el aungular sobre el que se apoya la losa de hormigón aligerada.

Proceso de formación de las costillas estructurales de acero, mediante soldadura en taller de piezas de acero de calidad S275J. Una vez montadas, la costillas completas se someten al proceso de inmersión en las cubas de galvanizado .



Se sueldan las costillas en grupos de dos o de tres, con chapas en forma de L a la altura de los forjados y se dejan unas “orejas” para atmornillar posteriormente el siguiente módulo.

El sistema viene condicionado por el transporte y manipulación de las piezas, modulación de la fachada y proceso de galvanizado. Después de ser montadas y galavanizadas en taller llegan a obra. Para su montaje se dejan previstas varillas en la sobre los muretes de cimentación, se presenta la pieza y se atornilla. Los conectores con la losa son los únicos que se sueldan en obra con posterioridad al galvanizado, al ir protegidos por el propio hormigón. Entre el angular de apoyo y la losa se colocan dos centímetros de aislamiento de vidrio celular.



Para su montaje en obra, las costillas se replantean alter-
nando módulos de uno (A) o dos (B) vanos, dejando entre ellos
una separación en la que se disponen unas chapas de unión
atornilladas (C), que atan las piezas entre sí, dándole conti-
nuidad estructural al muro. Las uniones en obra son exclusi-
vamente atornilladas.

4.2 Forjado

El sistema de forjado empleado es de losa de hormigón aligerada mediante esferas de plástico, o sistema bubble-deck.

Las ventajas que presenta la utilización de este tipo de forjados frente a la losa maciza convencional son las siguientes:

a) Reducción de peso

- Un 35% más ligera que la losa maciza
- Mayor libertad para la concepción estructural

b) Mayores luces

- Luces de hasta 20 m
- Sofito plano sin vigas que obstruyan
- Hasta un 40% menos de pilares

c) Seguridad anti-sismo

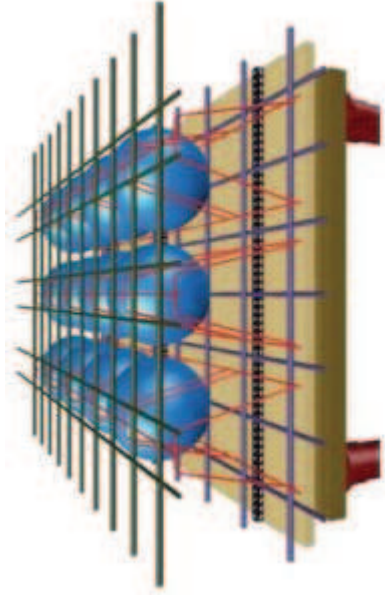
- Reducción de la masa de aceleración

d) Costes

- Ahorro en la reducción de acero y hormigón

e) Sostenibilidad

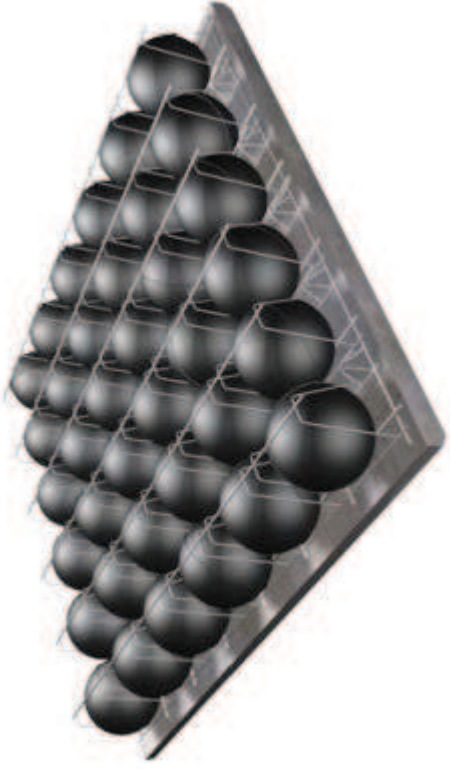
- Eficiencia de recursos a través del ahorro de materiales
- Reducción de la emisión de CO2 por la optimización del volumen de hormigón
- Uso de materiales reciclados para la fabricación de la pieza aligerante



Secuencia de ejecución:

1. Preparación del encofrado
2. Colocación de la armadura inferior
3. Colocación de las piezas aligerantes
4. Colocación de la armadura superior
5. Hormigonado de la capa inferior
6. Hormigonado de la capa superior

Los forjados que componen las plataformas de cota 3,0 m tienen un espesor de 50 cm y utilizan piezas aligerantes tienen 36 cm de diámetro y separación entre ejes de 40 cm.



4.3 Sistema envolvente

- Paños opacos



Estos paños son los que resuelven las zonas en contacto con el terreno. Quedan, en su mayoría, total o parcialmente enterrados, por lo que sólo son visibles desde el exterior en ciertas zonas (testeros laterales del edificio). Se busca un acabado liso para contrastarlo con la verticalidad de la fachada de pilares. Así pues, se emplea el encofrado de vigas Top 50 de la casa Doka. Se trata de un encofrado a medida del sistema modular diseñado para diferentes trabajos. La forma, el tamaño, la disposición de los anclajes y las superficies de los encofrados de los elementos se pueden adaptar a cualquier requisito. Complementariamente se usa el tablero de encofrado Dokaplex que ofrece máxima precisión en las formas y en los ángulos y caracterizado por la rapidez del montaje in situ gracias a tolerancias reducidas y la mejor precisión de las formas para obtener superficies de hormigón lisas de alta calidad.

- Paños acristalados

1. Vidrios

Se utilizan vidrios dobles tipo Climalit de control solar 6+6+16+6+6. Este acristalamiento está formado por dos vidrios, el exterior de control solar. Este vidrio posee una capa transparente de óxidos de metales nobles que retiene el calor de la calefacción en el interior durante el invierno y por el contrario impide que el calor del sol entre en el interior en verano.

Entre ambos vidrios existe una cámara de aire. Ésta se obtiene gracias a un perfil separador (intercalario de cámara) de aluminio unido al vidrio con cordones de butilo que formará la primera barrera de sellado y estanqueidad. Además existe una segunda barrera de sellado, la cual está constituida por polisulfuro inyectado a presión entre el extremo exterior del marco separador y los dos extremos del vidrio, la función de los cuales es formar un bloque compacto y elástico del conjunto de los vidrios. El conjunto delimita y garantiza un volumen de aire seco entre los dos vidrios, y la doble barrera de sellado permite que la cámara de aire se mantenga en perfectas condiciones a lo largo del tiempo.

Ya que se proyectan vidrios de grandes dimensiones se propone la incorporación de Stadip para eliminar el riesgo de accidentes por impacto. Para ello se intercalan una o varias láminas de butiral de polivinilo, material de gran adherencia al vidrio y elevada resistencia y elasticidad. Bajo presión y temperatura, éste conjunto de lunas y láminas de butiral, se sueldan sólidamente y forma un bloque que mantiene la transparencia del vidrio siendo capaz de soportar violentos impactos sin ser perforado.

2. Carpinterías

Prácticamente todo el frente del edificio se resuelve con paños acristalados. Se procura la máxima limpieza del mismo, de forma que, en el caso de los paños fijos, las carpinterías quedan enveidas en el suelo y en el forjado. La unión lateral de los mismos se resuelve con junta de silicona. De forma regular, siguiendo un ritmo, van apareciendo carpinterías practicables de suelo a techo, que cumplen una doble función, permitir la búsqueda permeabilidad a través del cerramiento, no sólo visual, sino también física y permitir la salida del aire viciado del interior, aún y cuando las puertas estén cerradas. El hecho de optar por colocar carpintería practicable de suelo a techo nos da aún más limpieza en el alzado, al evitarnos travesaños que partan el ritmo vertical de los alzados.

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 perfilera 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.



sistema Climaktiv de Salamander

- Cubierta

Con la intención de conseguir una lectura continua entre el entorno y nuestro proyecto se opta por una solución de cubierta vegetal. Se trata de un sistema de cubierta convencional transitable, culminada con una superficie vegetal ligera de mantenimiento mínimo dadas las condiciones climáticas y pluviométricas del lugar.

Sobre una base de cubierta invertida, con las ventajas que esto conveva en cuanto a la durabilidad de la impermeabilización por menores contracciones y dilataciones debidad a los cambios de temperatura y mayor protección del mismo frente a agresiones mecánicas; además de una reducción de las condensaciones en el aislante, al no estar colocada la lámina impermeabilizante en la cara fría del forjado se coloca el sustrato vegetal.

Las cubiertas ajardinadas presentan ciertas ventajas frente a los sistemas convencionales, como proporcionar aislamiento adicional. Está demostrada la eficiencia energética de este tipo de sistemas, llegando a ahorrar un 37% de energía en comparación con el uso de un sistema de impermeabilización tradicional. En los meses de calor, el conjunto formado por el elemento aislante, el agua que queda almacenada en la tierra y la acción refrescante del binomio sustrato-plantas, reduce la temperatura interior del edificio sin apenas climatización. Durante la época de frío, el sistema también tiene un excelente comportamiento térmico, disminuyendo la caída de temperatura en el interior de la construcción que está protegida por la cubierta ecológica.



Rafel Perera Leoz. Biblioteca de la zona Nord de Barcelona

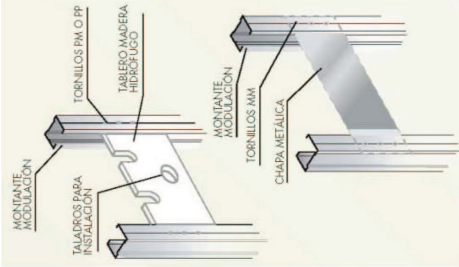
Barbosa & Guimarães. Piscinas Municipales de Povoação

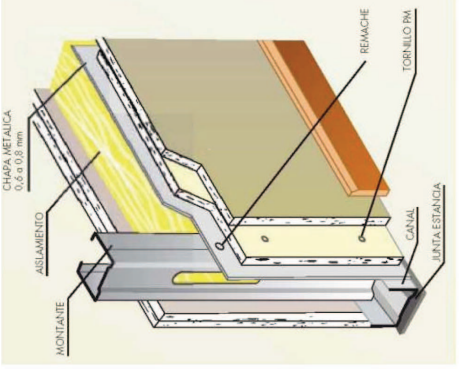
- Sistema de compartimentación

- Tabiques de yeso laminado

La concepción del edificio está pensada para ser una secuencia de espacios sin límites claros entre ellos, donde las funciones se van desarrollando retroalimentándose del resto. Aun así, son necesarias ciertas particiones como en el caso de los aseos, el almacén y el cuarto de instalaciones que queda en frente del archivo. Las particiones de estos espacios se realizan con tabiquería seca de yeso laminado.

Los tabiques de la zona húmeda tienen la ventaja de que se pueden empotrar en ellos los propios aparatos sanitarios mediante una estructura auxiliar. De esta manera el montage resulta mucho más rápido y el resultado es más limpio.





Una ventaja adicional es el resultado de los ensayos de estos tabiques, que dan a conocer su excelente aislamiento acústico, por lo que se considera suficiente el aislamiento acústico proporcionada por el yeso laminado en cuanto al ruido que pudiesen producir la con-ducciones.

- Se utilizan paneles de cartón yeso de la casa comercial Pladur. Sus bloques técnicos, con soportes metálicos que van alojados dentro del tabique, permiten la fijación de lavabos, inodoros y cualquier otro elemento empotrado en la pared.

2. Paneles móviles

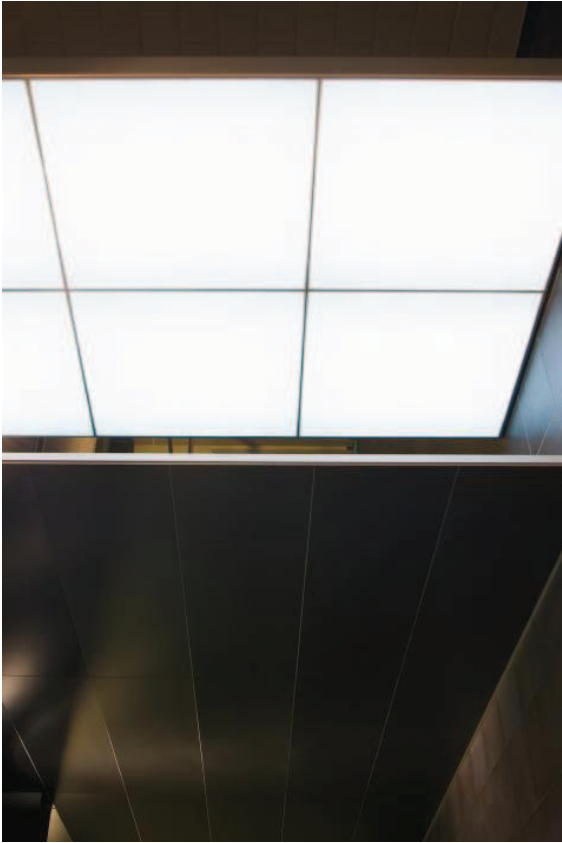
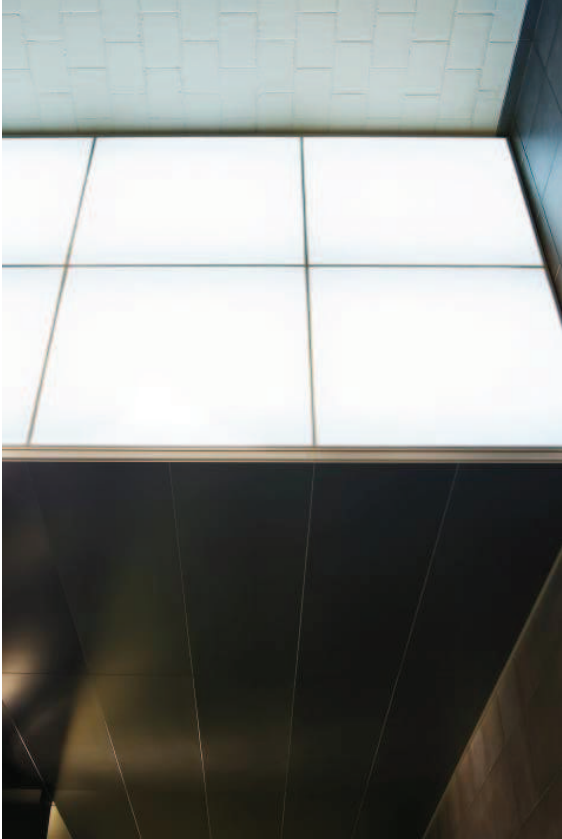
Para la compartimentación de los seminarios se emplean tabiques móviles acústicos con el fin de dotar a los espacios de mayor flexibilidad en el uso. Se escogen los tabiques de la casa ANUANIA que se caracterizan por una elevada funcionalidad de manejo y bloqueo; este resultado se debe a sus componentes de alta calidad. Los paneles están dotados de elementos verticales macho-hembra, diseñados para obtener un resultado perfecto de continuidad visual, geométrica y insonorizante. Cada panel contiene elementos telescópicos situados en la base y en el extremo superior que lo unen herméticamente al suelo y al techo.

El bloqueo o desbloqueo de los paneles se realiza de manera rápida y sencilla mediante un sistema mecánico, de manivela. El deslizamiento de los módulos en las guías del techo esta garantizado gracias a fiables sistemas mono y bicarro sin guías en el suelo. El empaquetado de los paneles es muy simple, normalmente se realiza en posiciones poco visibles. Para los paneles se elige un acabado lacado en blanco.



3. Puertas pivotantes

Para las paredes de la sala de conferencias se han escogido unas puertas pivotantes que permiten abrir el espacio al hall de acceso y así permitir un mayor aforo en un momento puntual. Además la sala de conferencias se ha concebido como un lugar de uso habitual, donde poder sentarse a descansar o tomar algo. Así pues las puertas pivotantes parecen idóneas para dotar al espacio de este carácter fluido. Se escoge el modelo modular pivotante de la casa AVC que permite además iluminar la puerta



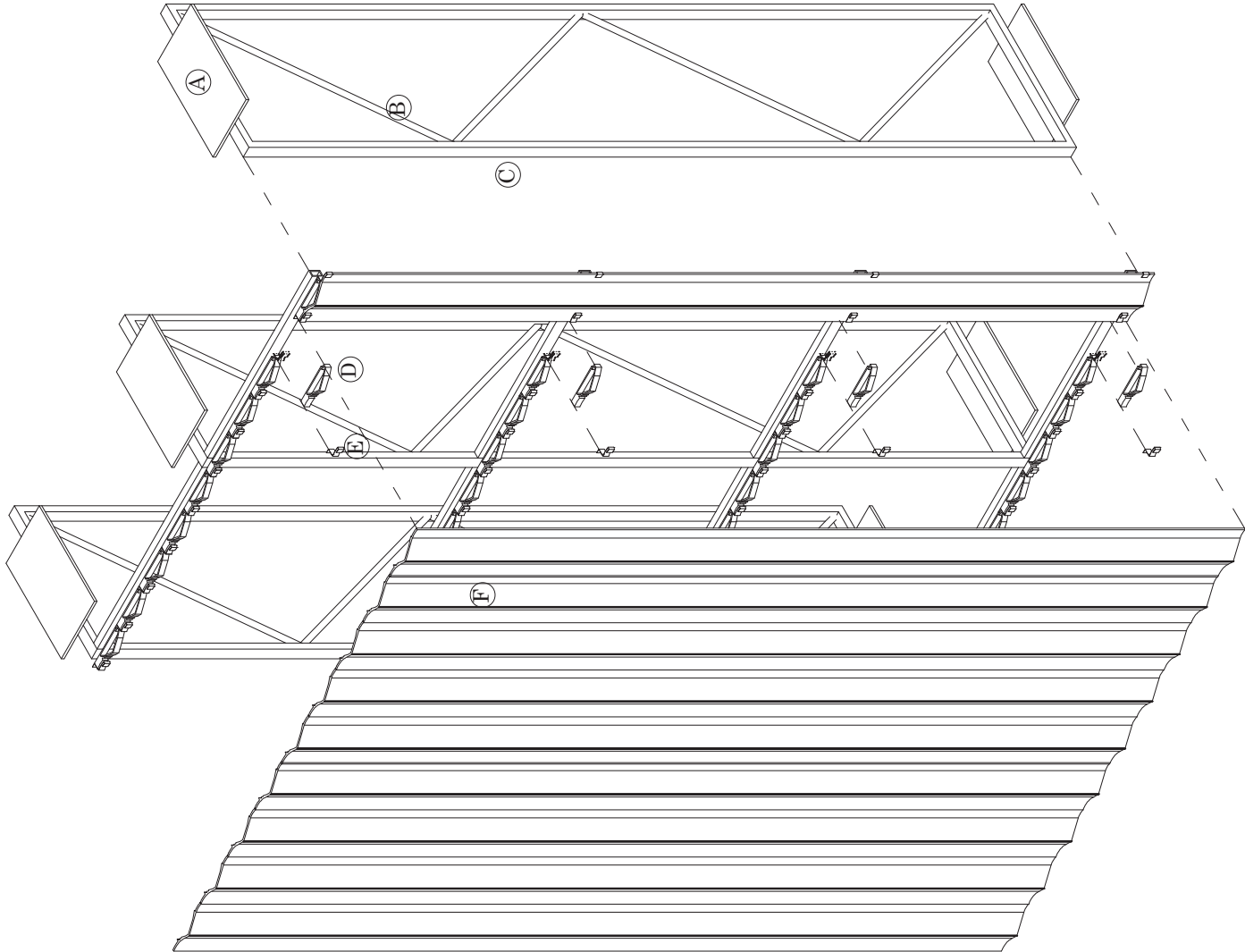
4.4 Acabados

- Trasdosoado del muro

Un trasdosado del muro recorre la parte posterior del edificio creando una cámara por donde discurrirán la mayoría de las instalaciones. Este trasdosado irá generando una grieta que será según el caso, el mobiliario de la recepción o una estantería corrida que acompañe al visitante durante el recorrido del edificio. La disposición de de las instalaciones por este trasdosado hará que puedan registrarse de forma que exista un fácil acceso a las mismas en caso de avería.

Este trasdosado se soluciona con unas lamas de policarbonato extruido de color blanco traslucio diseñadas a tal efecto que se van anclando a través de unas piezas extruidas de aluminio a una subestructura de celosías verticales planas dispuesta en el espacio comprendido entre el muro de hormigón y el trasdosado, la cual se ancla a suelo y forjado. Esta cámara aloja además un sistema de iluminación con tubos fluorescentes de Leds.

Para el revestimiento del muro de la sala de conferencias se emplea esta misma solución. Tras la cámara dispone nuevamente la iluminación.



Detalle del trasdosado del muro

- A. subestructura compuesta por celosía vertical anclada a suelo y forjado
- B. barra de acero de Ø20 mm
- C. montante de tubo de acero 40 x 25 x 4 mm
- D. pieza extruida de aluminio para inmovilización de las lamas
- E. grapa de chapa plegada de acero inoxidable
- F. pieza de 21,8 cm y e= 6 mm de policarbonato extruido



Auditorio y centro de congresos El Batel, Cartagena. Selgascano

- Pavimento interior

Se elige para todo el pavimento interior un acabado de linóleo idóneo para un los usos que acoge el Centro de estudios avanzados ya que se busca un pavimento sin juntas capaz de adherirse a cualquier superficie, de fácil limpieza y duradero. Las principales ventajas del pavimento de linóleo son las siguientes:

- El pavimento linoleo, es de sencilla instalacion y colocacion.
- El suelo de linoleo, se suministra en rollos o losetas o baldosas en los productos ofrecidos por linoleo armstrong, linoleo forbo, linoleo tarkett.
- La instalacion y colocacion del linoleo puede hacerse sobre el suelo existente, por lo que nos ahorramos tener que arrancar el pavimento actual y con ello evitar un precio más elevado por ello.
- Los suelos de linoleo son de gran resistencia y durabilidad.
- El aspecto original de los pavimentos linoleo se mantiene durante muchos años.
- El suelo lineo, ofrece grandes prestaciones de seguridad, como la protección contra resbalones y aislamiento acústico por su composición textil y su composición elástica.
- Una facultad de estos pavimentos linoleo es su enorme facilidad de limpieza. Únicamente es necesario agua y jabón con pH neutro para mantener intactas las características de los pavimentos linoleo. Además repele las peores manchas que puedas imaginar, como manchas de aceite o algún tipo de ácido.
- El pavimento linoleo ofrece protección antibacteriana y previene el desarrollo de ácaros, por lo que ayuda a combatir las alergias. También el pavimento linoleo tiene una gran resistencia al fuego.
- El pavimento linoleo es muy económico, es un buen producto para comprar, no tiene un elevado precio, por lo que es idóneo para grandes superficies.
- La composición del linoleum está formada por materias primas tales como el corcho, la resina, el aceite de linaza, harina de maíza, yute y pigmentos ecológicos, por lo que además respeta la naturaleza.



- Pavimentos del recorrido

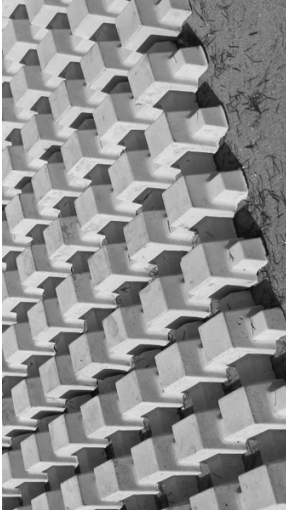
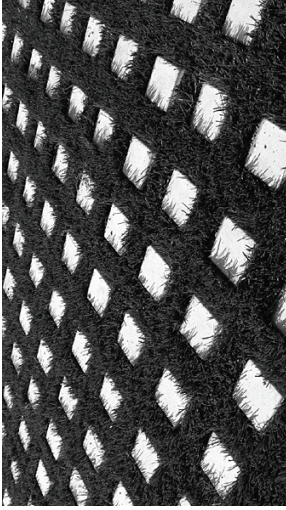
1. Recorrido longitudinal de la parcela



Un recorrido sinuoso de listones de madera tratada nos sirve para marcar el recorrido que discurre a lo largo de la parcela y que es paralelo al río. Este recorrido va adaptándose a la vegetación que encuentra en su trazado, ensanchándose hacia el río, cuando ésta lo permite, creando plataformas sobre las que el visitante pueda establecer una relación más directa con el entorno.

2. Recorridos de acceso al edificio

Para aëñalar los recorridos de caceso al edificio se opta por un material permeable, que permita al usuario acceder al edificio pero adem as que permita el crecimiento de la vegetación, para que la sensación visual siga siendo la del edificio enclavado en la naturaleza, pero a la vez que pueda responder a los requisitos de utilidad.



4.5 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

- Saneamiento y evacuación de aguas pluviales

La red de saneamiento se realizará mediante bajantes de PVC sanitario con carácter separativo para aguas negras/grises y pluviales. La evacuación de aguas pluviales de la cubierta se realiza mediante tubos drenantes enterrados en ella de este mismo material. El agua es conducida a través de ellos hasta la parte posterior del edificio, por donde descende y es llevada hasta un tanque de alcantarillado situado en el cuarto de instalaciones (junto con las aguas grises de los lavabos) para su reciclaje y posterior uso en urinarios y cisternas. De igual manera, también se prevén una serie de actuaciones en el talud para minimizar la llegada de agua de escorrentía del talud a la cubierta. Se trata de diversas canalizaciones hechas con el propio terreno, compactado y adecuado, para que el agua circule por ellos y sea conducida fuera del área de la cubierta.

- Fontanería





La instalación de fontanería se realizará en su totalidad mediante tuberías de polipropileno (PP). Las tuberías de agua caliente sanitaria irán calorifugadas, protegidas mediante coquillas de espuma elastomérica.

- Electricidad y datos

La red eléctrica y de datos discurre en su mayoría por una zanja perimetral paralela a fachada y registrable. Desde ahí parten las derivaciones que dan servicio al mobiliario exento de la biblioteca, laboratorios , despachos de los departamentos y sala de becarios. El cableado es registrable a lo largo de toda la zanja perimetral, va enterrado hasta llegar a los puntos de consumo y obviamente allí se dispone de trampillas donde van la tomas de corriente. Por otra parte, la iluminación general del edificio viene alimentada por un cableado que atraviesa los forjados discurriendo a lo largo de unas canalizaciones previstas y colocadas antes del hormigonado de los forjados.

- Climatización

Como sistema de climatización se ha optado por una solución integral de suelo radiante/refrescante por su eficiencia energética y alto grado de confort. Como complemento, y para garantizar la exigencia de calidad del aire interior, se establece un sistema de ventilación con aire natural y recuperación de calor, de manera que en épocas frías el aire es tratado previamente. Los tubos de esta instalación quedan ocultos tras el panelado de madera del perímetro.

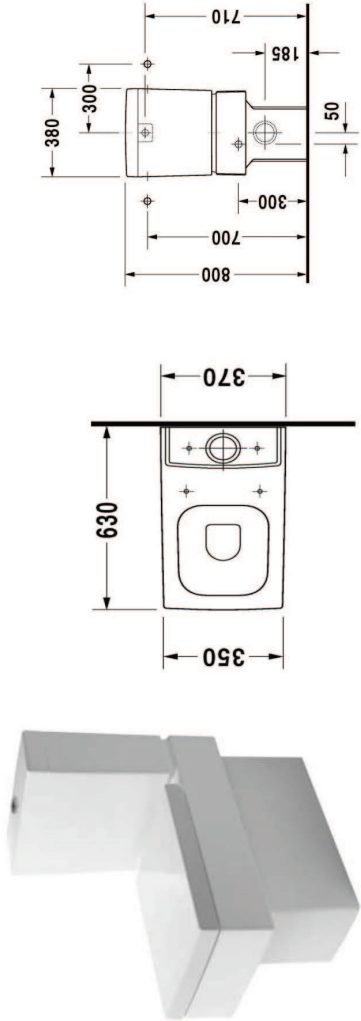
			
rejilla perimetral registrable	tubos de drenaje de PVC	canalizaciones cableado por forjado	suelo radiante

• Lavabos

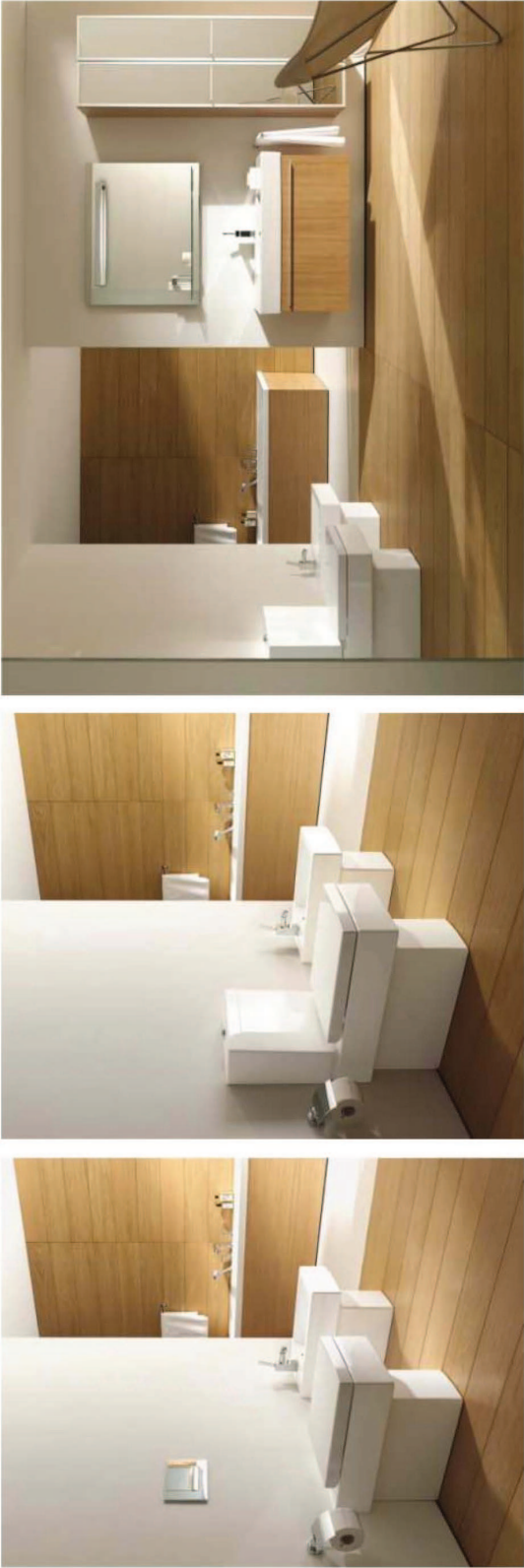
La serie de lavabos "Vero" de Duravit sobre encimera de fibra fenólica de alta densidad.



Inodoro de pie para tanque bajo de la misma serie.

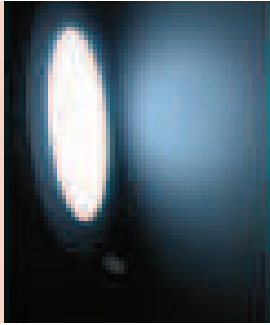


Inodoro serie Vero

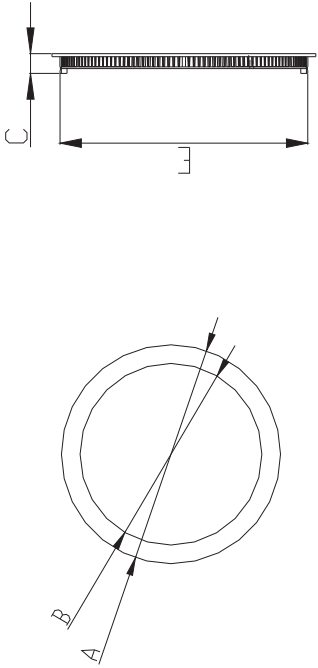


LED Downlight Ultrafino

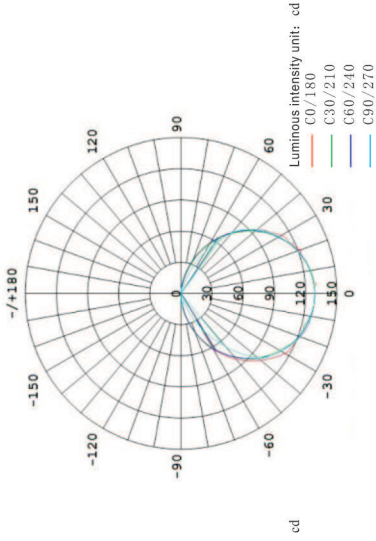
Serie LE-DWL. Ultrano: 14mm



Esquema de producto



Curvas de distribución de luz:



Parámetros

Part No	Product Dimension			Holecutting Size(E)	Installation Way	Working Temperature	Light Angle	Lifespan	IP Rate
	A	B	C						
LE-DWL300-18W	ø300mm	ø245mm	14mm	ø280mm	Embedded	-20°C ~ +40°C	110°~120°	30,000H	IP41
Part No	Input Voltage	Power (±5%)	Working Voltage	LED Qty./ Type	CCT	CRI	Luminous Flux	Illuminance at 2m(±5%)	Power factor
LE-DWL300-18W	100-240VAC	18.0W	DC24V	180pcs/3528	2800-7500K	Ra>75	1200~1380lm	70lx	>0.5

- Iluminación

Para el proyecto de iluminación del Centro de Estudios Avanzados de Baquedano se han elegido los siguientes tipos de luminarias:

LED Downlight Ultrafino de la casa Light & Energy

Se elige este tipo de luminaria para una iluminación general y difusa de todo el edificio. Debido a sus características de encendido instantáneo a su máxima potencia, su alto rendimiento energético y su larga vida útil se cree idóneo para esta función. Además, debido a su pequeño espesor, ofrece gran flexibilidad en la colocación de los puntos de luz, al no tener que sustituir ninguna de las pelotas del forjado para su colocación.

- Características

LED super luminoso SMD3528 como fuente de iluminación

Alta eficiencia, ahorro energético, ecológico.

Marco de aleación de aluminio con alta conductividad térmica.

Estructura para disipar el calor integrada, baja depreciación de lúmenes y larga vida útil.

Conductor externo de corriente constante universal.

Fácil de instalar.

- Ventajas de los LED

Rendimiento energético del 90%. Un LED aprovecha el 90% de la energía y tiene un consumo considerablemente menor que las bombillas de bajo consumo (CFL).

Hasta 50.000 horas de vida. La larga vida útil de los LED ahorra costes de recambio y de mantenimiento.

Entre un 50 y 80% de ahorro en consumo de luz. Ahorros importantes en la factura de la luz gracias a su bajo consumo.

Alto índice de color y calidad de luz. Los LED tienen un mayor índice de color que las luminarias actuales y no parpadean.

Ligeros y fáciles de romper. Pesan poco y a diferencia de las frágiles luminarias actuales, los LED son diodos (chips) montados sobre una placa robusta que no se rompe fácilmente con golpes.

No contienen mercurio ni plomo. Los LED son la opción más ecológica que existe tanto por su composición libre de mercurio y plomo, como por su bajo consumo.

Enciendo instantáneo a su máxima potencia. Los LED se encienden instantáneamente a su máxima potencia a diferencia de las bombillas de bajo consumo o tubos fluorescentes que requieren un tiempo para alcanzarla.

No emiten radiación ultravioleta ni infrarojo. Es una luz limpia y no nociva. Los insectos como los mosquitos no son atraídos por la luz LED.

Pérdidas de potencia lumínica ínfimas. Con muchas horas de uso apenas pierden potencia lumínica a diferencia de los fluorescentes, que la pierden rápidamente.

Emiten muy poco calor. Al ser tan energéticamente eficiente, poca energía se transforma en calor. El LED es ideal para reemplazar halógenos u otras luces cuyo calor molesta. Es una opción perfecta para tiendas que no quieren dañar sus productos con el calor de la luz.

Tubo fluorescente LED con cubierta escarchada



Tubo fluorescente LED con cubierta escarchada

Se eligen estas luminarias para encargarse de la retro-iluminación del trasdosado del muro. Se trata también de una luz general y difusa que creará, tras las piezas de policarbonato del trasdosado, un efecto interesante. Estas luminarias se dispondrán verticales y acladas al muro de hormigón.

- Características

El tubo fluorescente LED T8 con cubierta escarchada es un tipo de tubo fluorescente diseñado para reemplazar los tubos fluorescente tradicionales. Su características con cubierta escarchada incluyen una larga vida útil, poco consumo de energía, protege al medio ambiente, no tintinea y no interfiere con RF, etc. Este tubo fluorescente LED es muy utilizado en oficinas, plazas, hostpitales, hoteles, metros, edificios, escuelas y algunos otros lugares.

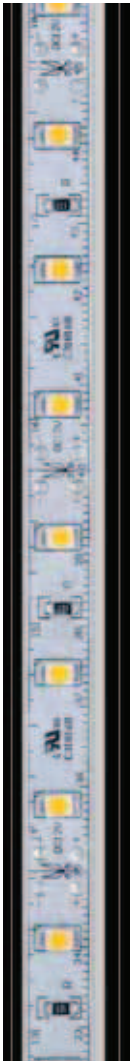
- Ventajas

Además de las ventajas propias del sistema LED mencionadas anteriormente, el tubo fluorescente LED T8 con cubierta escarchada puede ahorrar hasta 50% de energía comparado con las lámparas fluorescentes tradicionales y 90% comparado con las lámparas incandescentes. Los flujos luminosos de los tubos fluorescentes LED de 18W son equivalentes al flujo de un tubo fluorescente tradicional de 40W y al de una lámpara incandescente de 150W. Bajo el mismo flujo luminoso, la iluminación efectiva del tubo fluorescente LED duplica la de una lámpara fluorescente tradicional. El LED da luz en sólo una dirección mientras que las lámparas fluorescentes tradicionales proyectan luz en múltiples direcciones.

Parámetros

Modelo No.	Cantidad de LED (pcs)	Tipo de LED	Voltage de trabajo(V)	Potencia (W)	Color de la luz	Lumen (lm)	Temperatura del color (K)	Temperatura de trabajo (°C)	Díametro (mm)	Nombre del artículo
NGX-AD11WYB-576-T11W	476	3528SMD	AC85-265	35±10%	Blanco	3500±10%	6000-7000	-20~40	26	T8-10 Tubo LED 2.4m
			50/60Hz		Blanco cálido		3000-4000			
					Blanco comercial		4000-5000			

Ledstrip de la casa iGuzzini



Sección

Las tiras pueden seccionarse en los interejes prefijados: 50mm (mín. 3 LED) para color blanco, 100mm (mín.3 LED) para RGB; en caso de cortes intermedios, asegurarse de sellar con precisión los extremos cortados.



Sección

Instalable con canal rígido de aluminio.

Ledstrip de la casa iGuzzini

Este sistema se fijará en las contrahuellas del graderío de la sala de conferencias. Sigue prestando las mismas ventajas propias del sistema LED pero además cuenta con una gran facilidad de montaje.

- Características

Producto para iluminación lineal,con LED monocromático o RGB,montado sobre un circuito flexibleblanco.

Disponible en las versiones:

estándar con adhesivo posterior
tubo con revestimiento en perfil de PVC transparente.

Suministrado en bobinas enrolladas de 5m.

Conectores terminales IP20.

Seccionable a distancias prefijadas.

Alimentadores, secuenciadores y sistemas de fijación disponibles con códigos independientes.

Se elige este tipo de luminaria para exteriores de la casa Iguzzini ya que se adapta al diseño del proyecto, supone poco impacto visual y permite señalar los recorridos exteriores, tanto los de acceso al edificio como el recorrido longitudinal que recorre la parcela.

- Sistema de iluminación de luz difusa, destinado al uso de lámparas fluorescentes compactas.

- Características

Disponible en las versiones parapavimento/terreno (dos alturas),para techo y pared.

Formado por cuerpo portacomponentes y pantalla de vidrio.

Versión para pavimento/terreno: cilindro externo en aluminio extrusionado, cuerpo para componentes y base inferior en aleación de aluminio; base de fijación en el terreno realizada en aleación de aluminio con bajo contenido de cobre, resistente a la corrosión. Instalación sobre el suelo/pavimento mediante pernos de anclaje o mediante soporte cilíndrico en acero prezinchado con inserciones enhebradas y tornillos en acero inoxidable.

Todas las versiones tienen la pantalla externa de cierre en vidrio sódicocálcico extraclaro de 13÷20mm de espesor, siliconada a un anillo en aleación de aluminio y una pantalla interna de metacrilato de color blanco ópalo. El conjunto de pantalla de vidrio y anillo se fija al cuerpo para componentes a través de tornillos imperdibles con cabeza hexagonal.

Todas las partes en aluminio (en aleación o extrusionado) están tratados con pintura acrílica líquida de elevada resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV.

Una única entrada del cable mediante prensacables PG13,5 en poliamida gris, idóneo para cables de diámetro 8,5÷12,5mm.

Las versiones para pavimento/terreno y techo incorporan cable de salida.

Disponibles con cableado a tensión de red o con grupo de alimentación electrónica incorporados.

Sistema de instalación en pavimento/suelo mediante placa con espárragos y sistema de instalación cilíndrico con tornillos.

Toda la tornillería externa utilizada es de acero inoxidable A2.

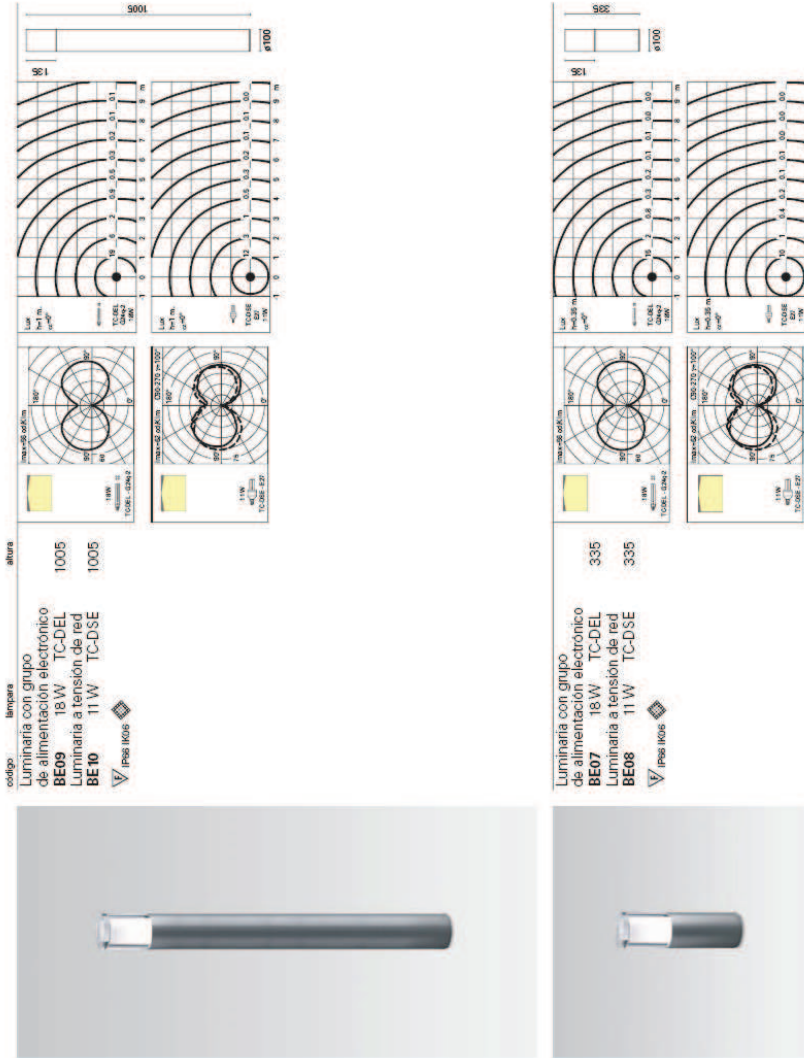
Las características técnicas responden a la normativa EN 60598-1.

IP66 IK06

Clase F

Homologación ENEC

Clase de aislamiento I



Ejemplo de iluminación



Linealuce empotrable de iGuzzini

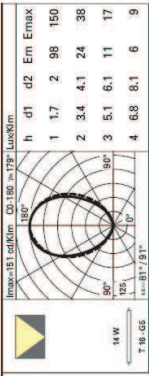


Luminaria empotrable fluorescente transformador electrónico - optica flood		h		Col 180 = 179° Lum/Km		Em Emax	
7890	14 W	T 16				d12	Em
						2	98
7891	21 W	T 16				1,7	2
						38	150
7892	28 W	T 16				2,4	4
						11	17
7893	35 W	T 16				3,5	6,1
						17	17

B865	21/39 W	T 16	972
B866	28/54 W	T 16	1268
B867	35/49/80 W	T 16	1568

IP67 IK10

Predispuesto para cableado pasante
Disponible bajo pedido versión
14 W (L=668 mm)



Linealuce empotrable de iGuzzini

Se elige esta luminaria para el banco corrido de la cubierta, de forma que se pueda crear una iluminación difusa de forma que la luminaria quede oculta y permita el uso de esta superficie durante la noche. En este caso se elige una lámpara fluorescente ya que nos permite obtener un alto nivel de iluminación.

- Características

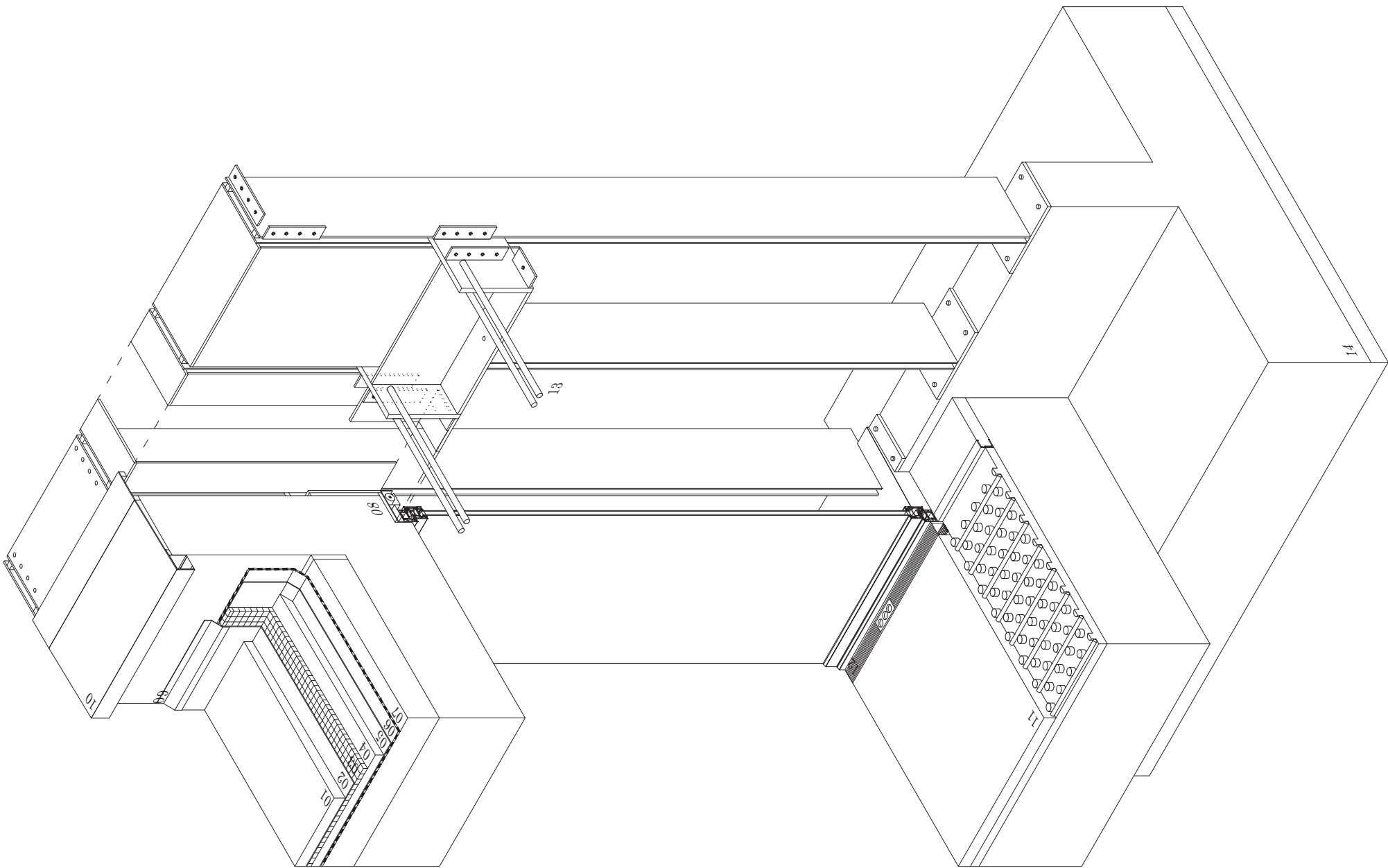
Linealuce fluorescente empotrable con óptica asimétrica permite un alto nivel de iluminación y una buena uniformidad gracias a las particularidades serigrafías del cristal.

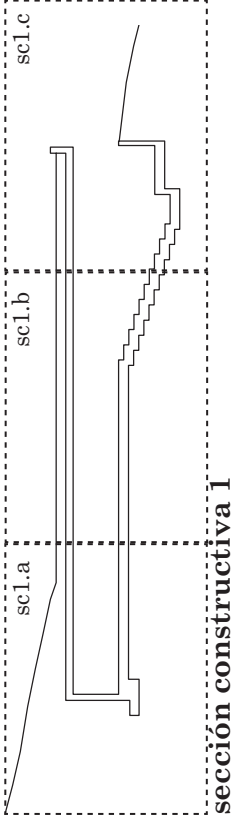
Ejemplo de iluminación



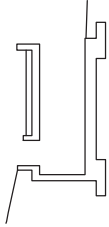
Detalle de fachada y encuentro con la cubierta. Existe una separación de 10 cm entre el plano exterior de la estructura de costillas de acero y el plano interior del cerramiento acristalado.

- 01_ relleno de granular filtrante.
- 02_ capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento.
- 03_ polietileno de alta densidad (gofrado).
- 04_ aislante térmico de poliestireno extrusionado e=5 cm.
- 05_ capa separadora geotextil.
- 06_ membrana impermeabilizante lámina de PVC e=1,2 mm
- 07_ hormigón de áridos ligeros para formación de pendientes 1%.
- 08_ forjado de losa aligerada de hormigón con pelotas de PVC con cajeados para alojar carpintería y protección solar, con separación de la estructura mediante plancha de aislamiento de vidrio celular.
- 09_ chapa plegada de aluminio (sellado).
- 10_ chapa de acero e=1 cm.
- 11_ Pavimento de linóleo sobre recrecido de mortero y sistema de suelo radiante multifunción frío/calor sobre solera de forjado sanitario.
- 12_ zanja de pvc perimetral paralela a fachada para conducción del cableado eléctrico y de telecomunicaciones con rejilla de aluminio registrable.
- 13_ conectores de unión de las costillas estructurales con la losa de forjado, formados por redondos de acero que se sueldan en obra al quedar protegidos por el propio hormigón de la losa.
- 14_ cimentación de zapata corrida con murete que recibe los pilares de fachada.





sección constructiva 1



sección constructiva 2

Referencia de detalles:

CU CUBIERTA

cu1. cubierta plana vegetal invertida transitable e=55cm

E ESTRUCTURA

- e1. forjado Cobiax de losa de hormigón aligerada con pelotas de PVC tipo “slim-line” e=50 cm
- e2. zuncho de hormigón armado
- e3. muros de hormigón armado e=40/30cm
- e4. pilares metálicos de galvanizado 40 x 5 cm y 4,5m

CA CARPINTERÍAS

ca1. carpintería de PVC de Salamander con sistema Climaktiv practicable de suelo a techo

A ACABADOS INTERIORES

- a1. tabique de yeso laminado con perfilera metálica oculta de Pladur
- a2. trasdosado del muro de lamas de policarbonato blanco extruido

P PAVIMENTOS

p1. pavimento interior continuo de linóleo

1 INSTALACIONES

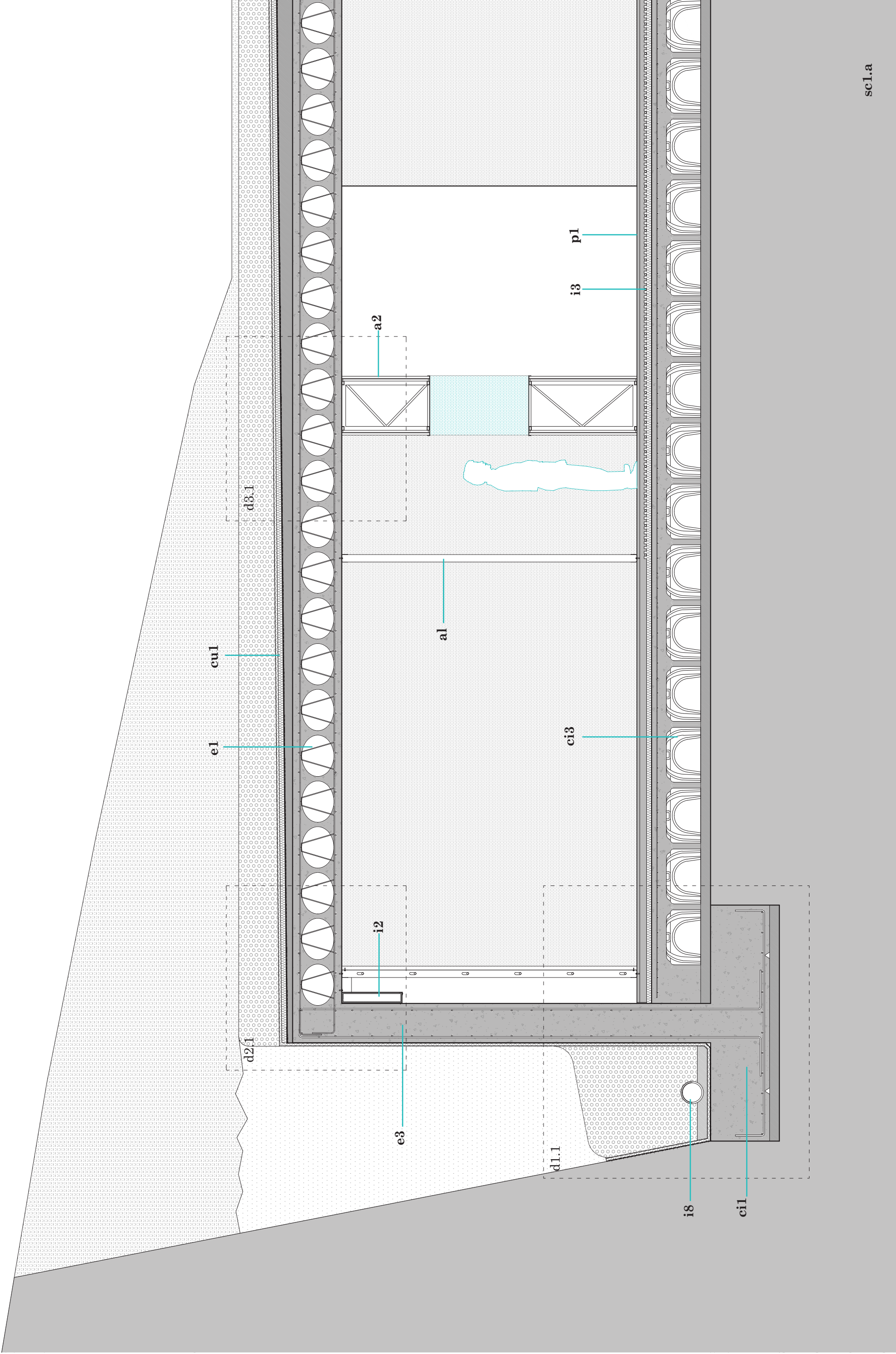
- i1. cableado eléctrico
- i2. conducto ventilación forzada
- i3. suelo radiante multifunción frío/calor
- i8. sistema de drenaje

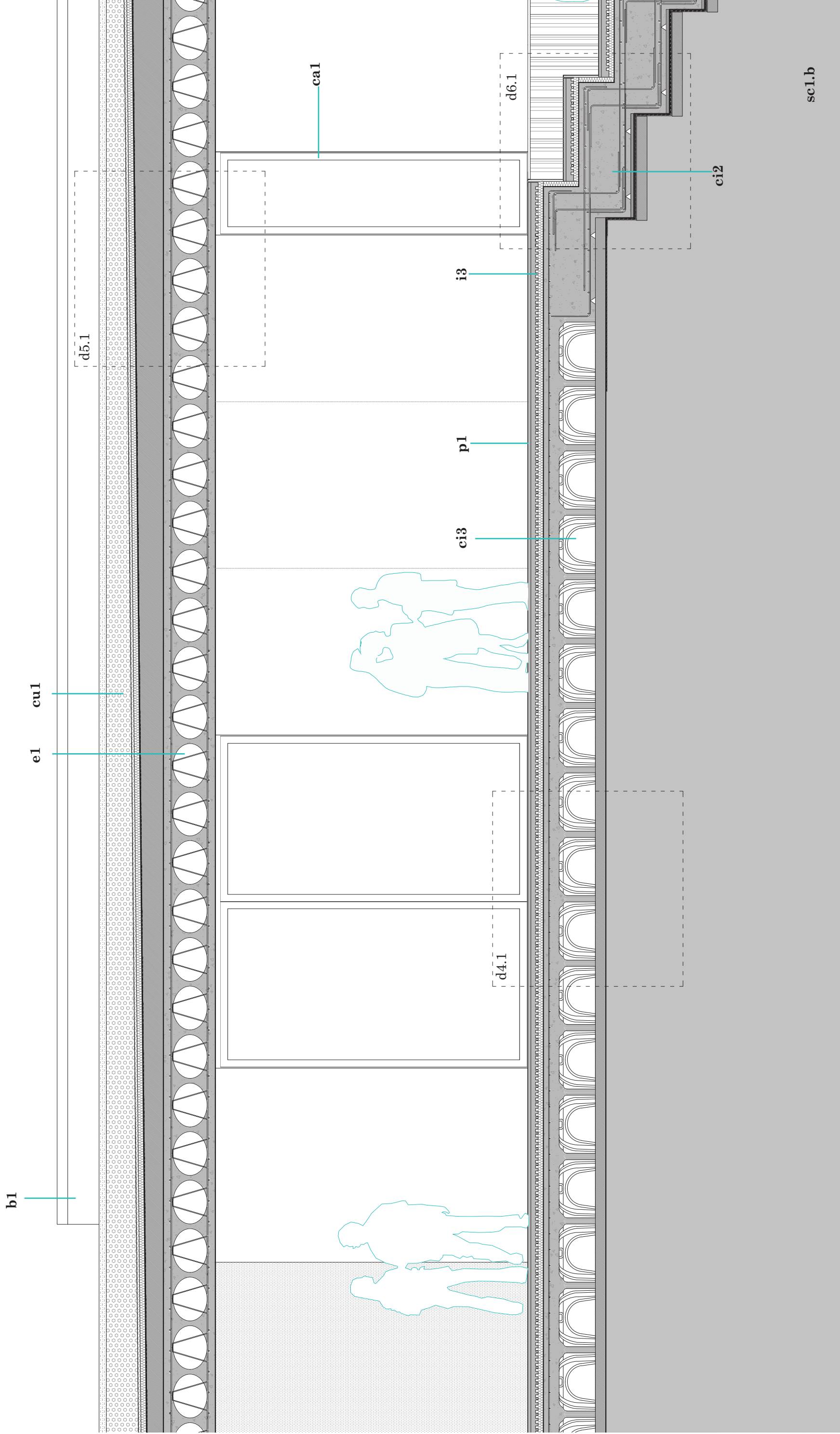
B BANCO

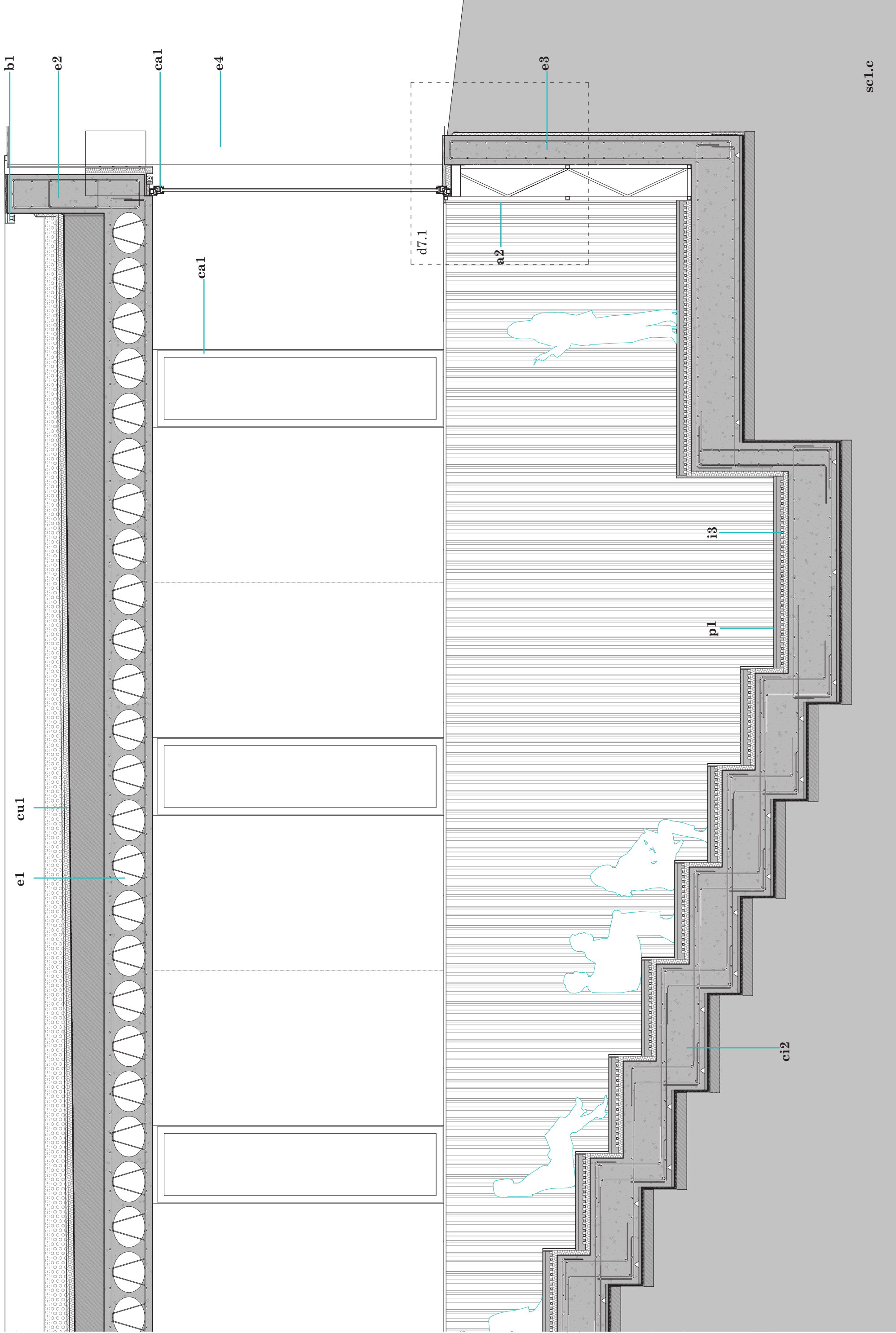
b1. banco perimetral de chapa de acero sobre mortero de cemento con iluminación perimetral de luminaria oculta

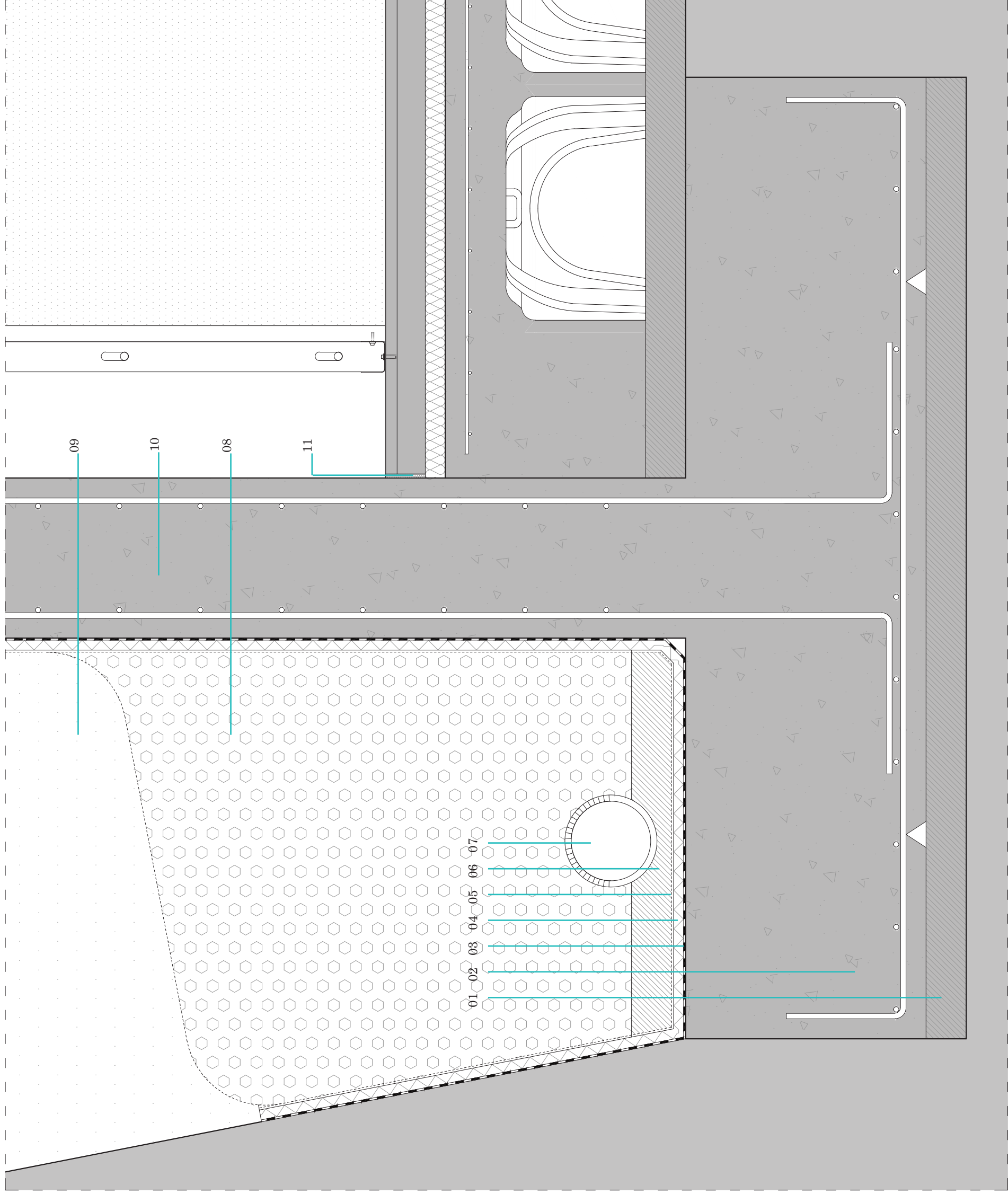
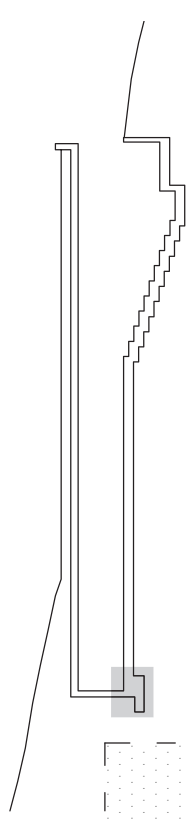
CI CIMENTACIÓN

- ci1. cimentación superficial mediante zapatas corridas h=60cm
- ci2. cimentación con losa escalonada h=50 cm
- ci3. forjado sanitario mediante piezas machihembradas de polipropileno reciclado



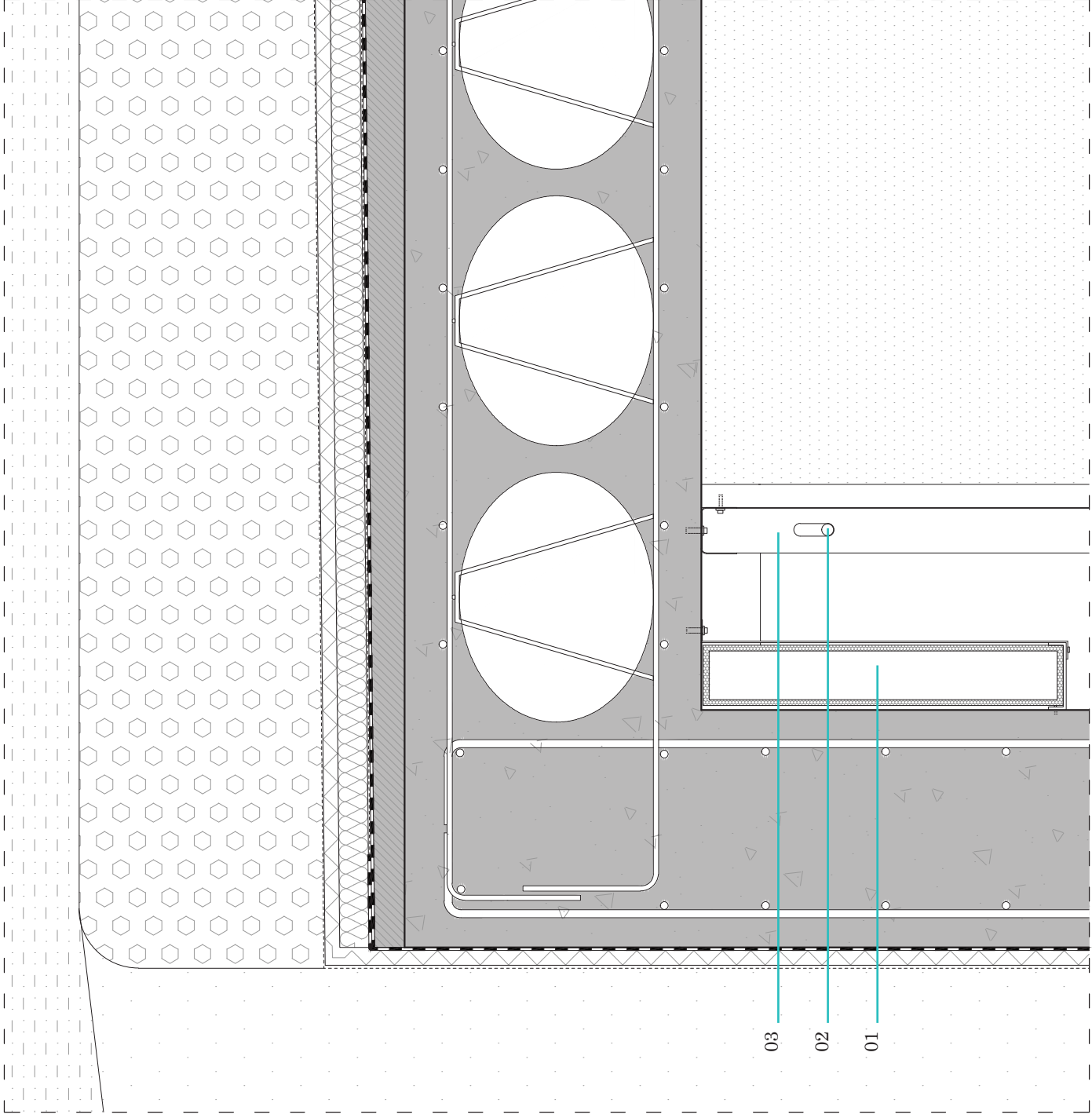
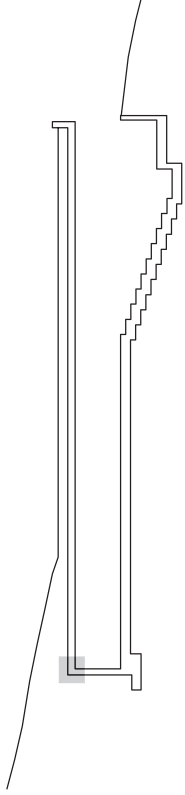






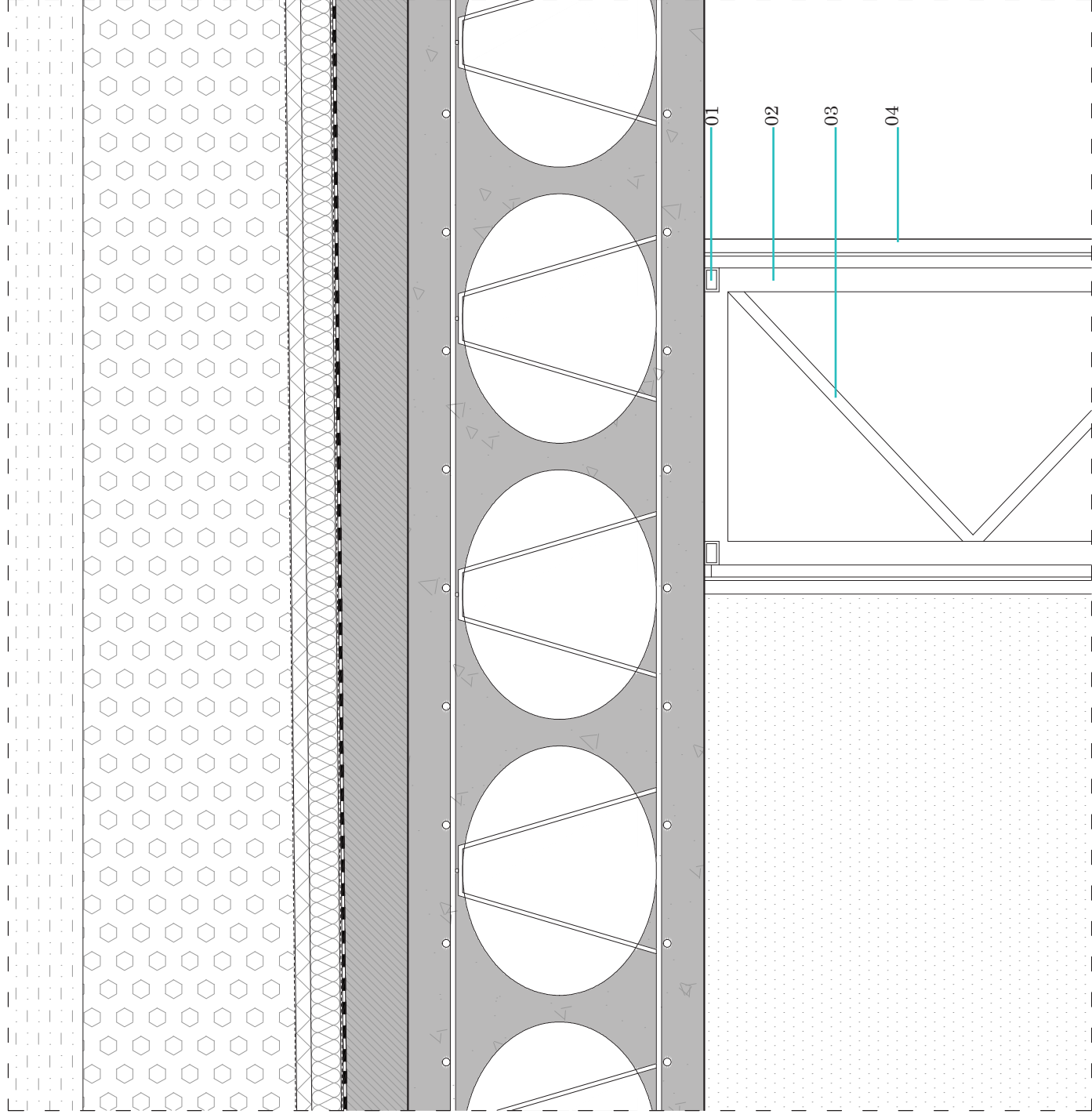
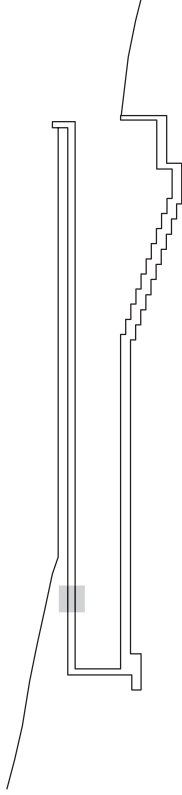
d1.1 (e=1:10)

- 01_** hormigón de limpieza e=10cm
- 02_** cimentación superficial mediante zapatas corridas h=60 cm
- 03_** lámina asfáltica autoprottegida
- 04_** polietileno con cubiletes
- 05_** capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento
- 06_** lecho de asiento de hormigón
- 07_** tubo drenaje de PVC
- 08_** relleno de grava drenante
- 09_** relleno granular filtrante
- 10_** muro de hormigón armado e= 40cm
- 11_** junta de material compresible (poliestireno extrusionado) e=1 cm



d2.1 (e=1:10)

- 01_ conducto de impulsión de aire para ventilación forzada
- 02_ tubo de refuerzo horizontal
- 03_ perfil tipo omega de acero galvanizado



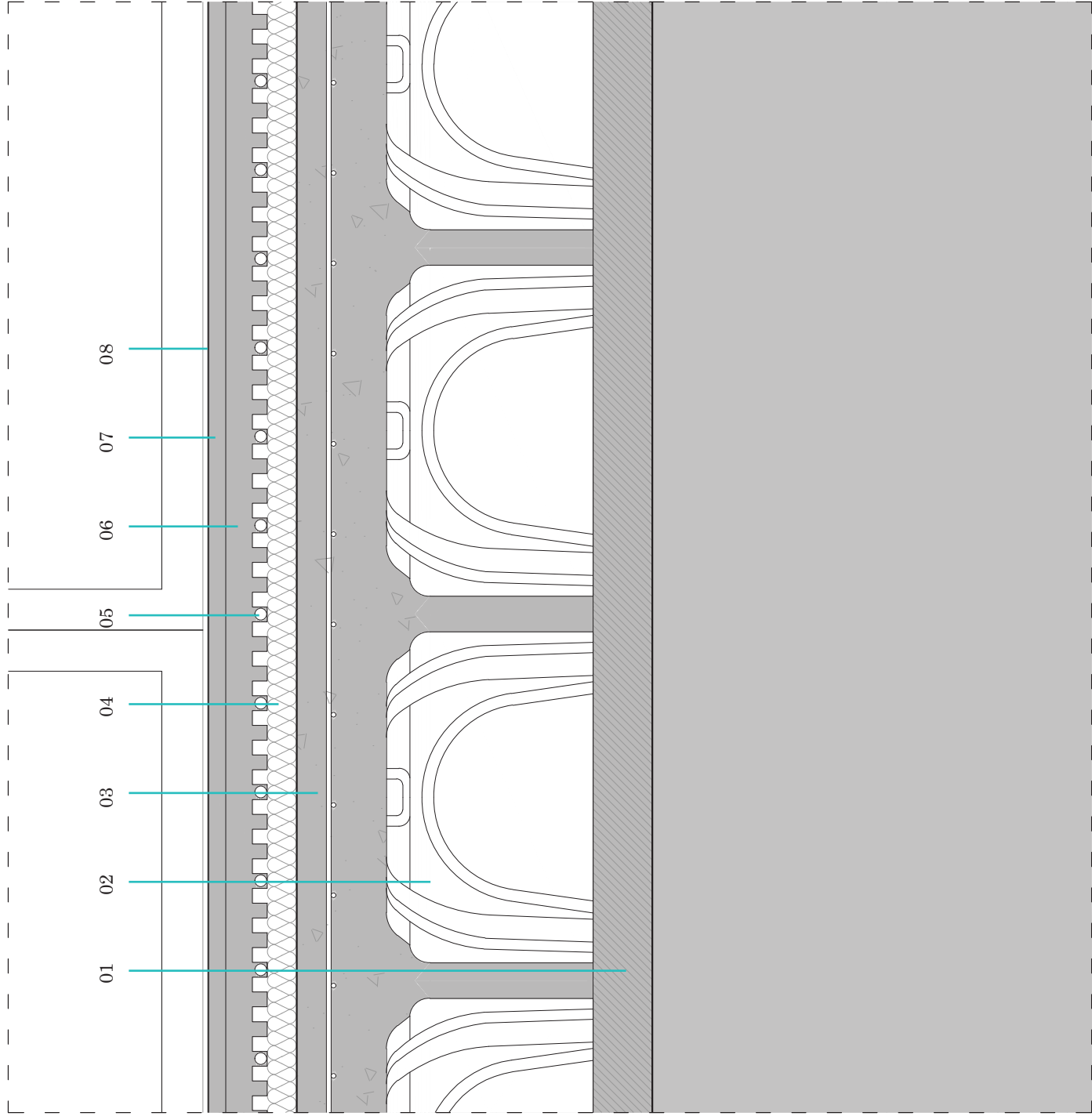
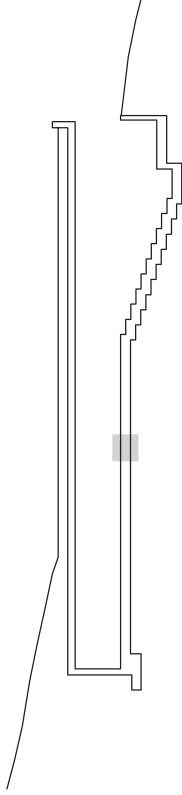
d3.1 (e=1:10)

01_ montante de tubo de acero 40 x 25 x 4

02_ tubo de refuerzo de acero 40 x 25 x 4

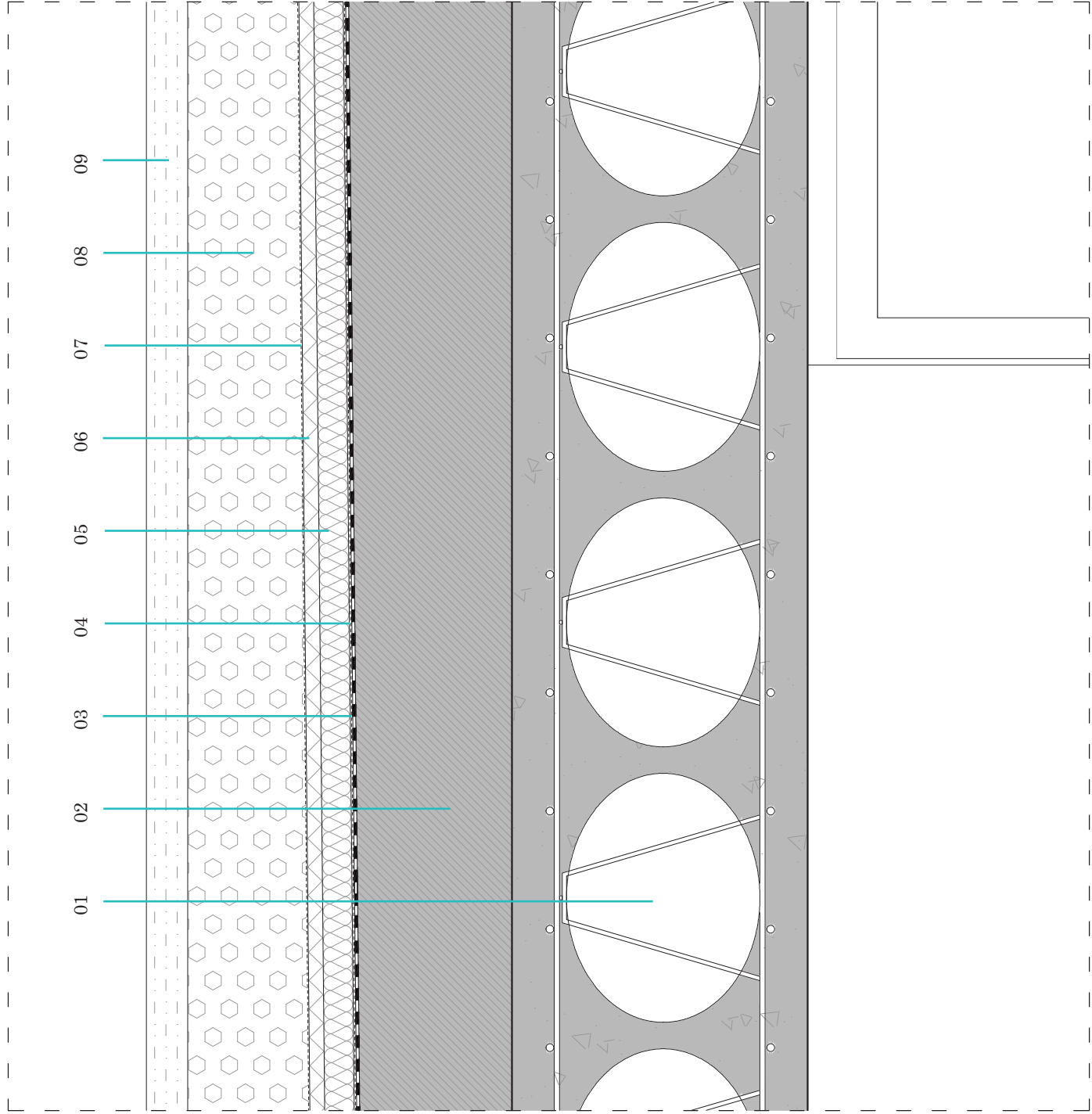
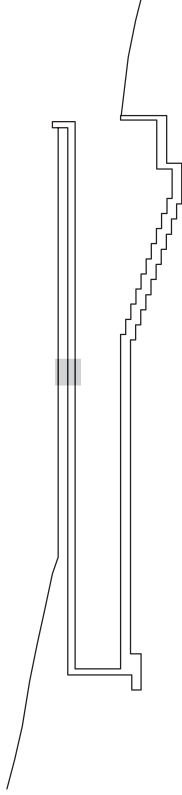
03_ barra de acero Ø20 mm

04_ pieza de policarbonato extruido blanco traslúcido de 21,8 cm y e=6 mm



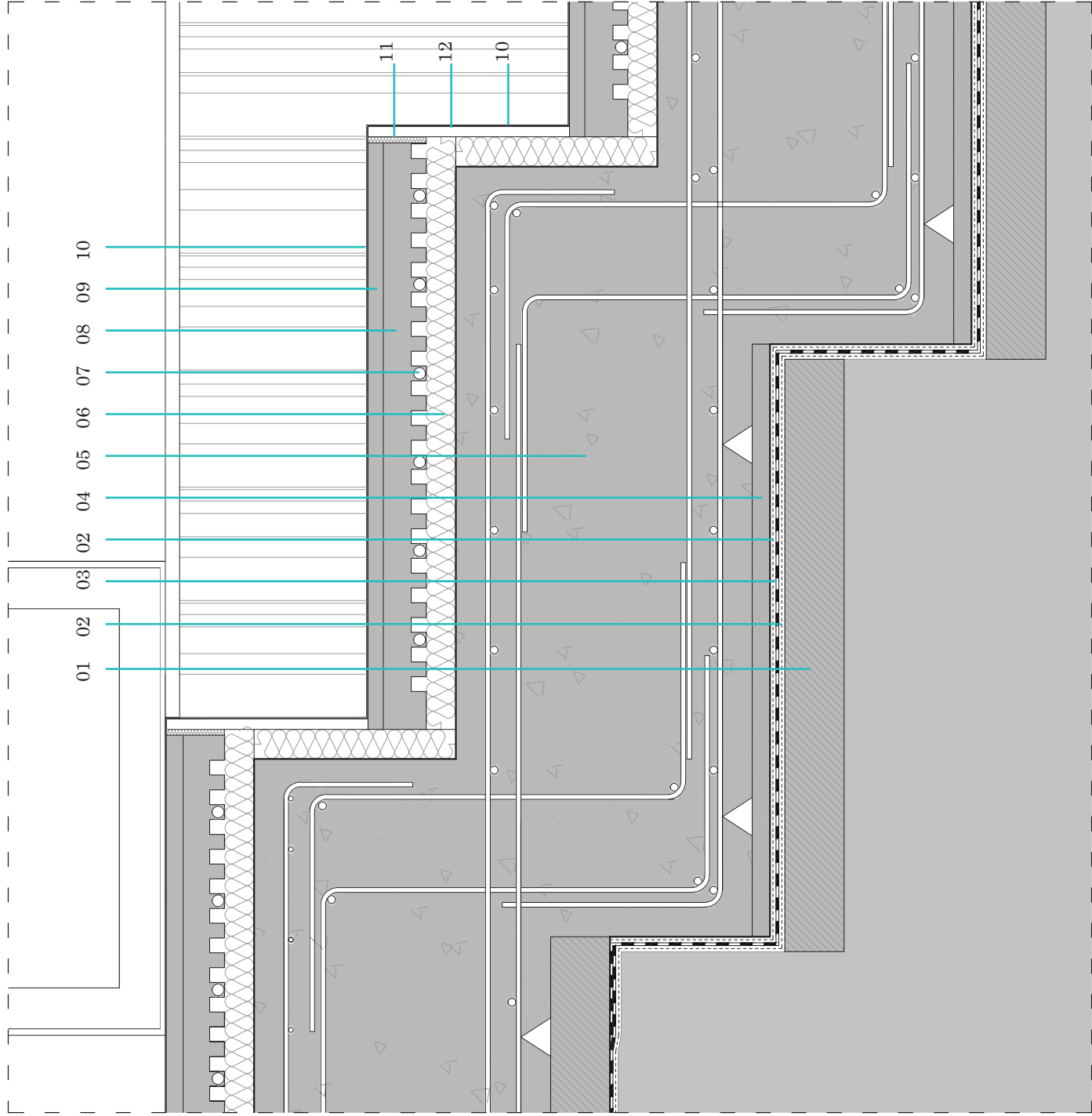
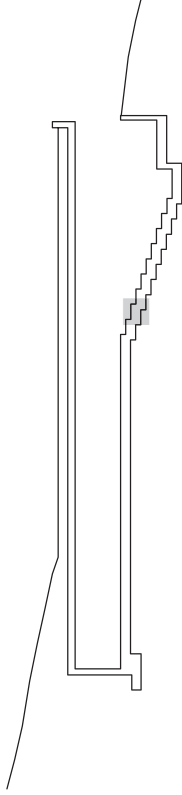
d4.1 (e=1:10)

- 01_** hormigón de limpieza e=10cm
- 02_** piezas machihembradas de polipropileno reciclado no recuperables
- 03_** capa de compresión de hormigón armado e=15 cm
- 04_** aislante térmico de poliestireno extrusionado e=5 cm
- 05_** sistema de suelo radiante multifunción frío/calor
- 06_** recreado de mortero autonivelante
- 07_** mortero de árido fino
- 08_** pavimento de linóleo



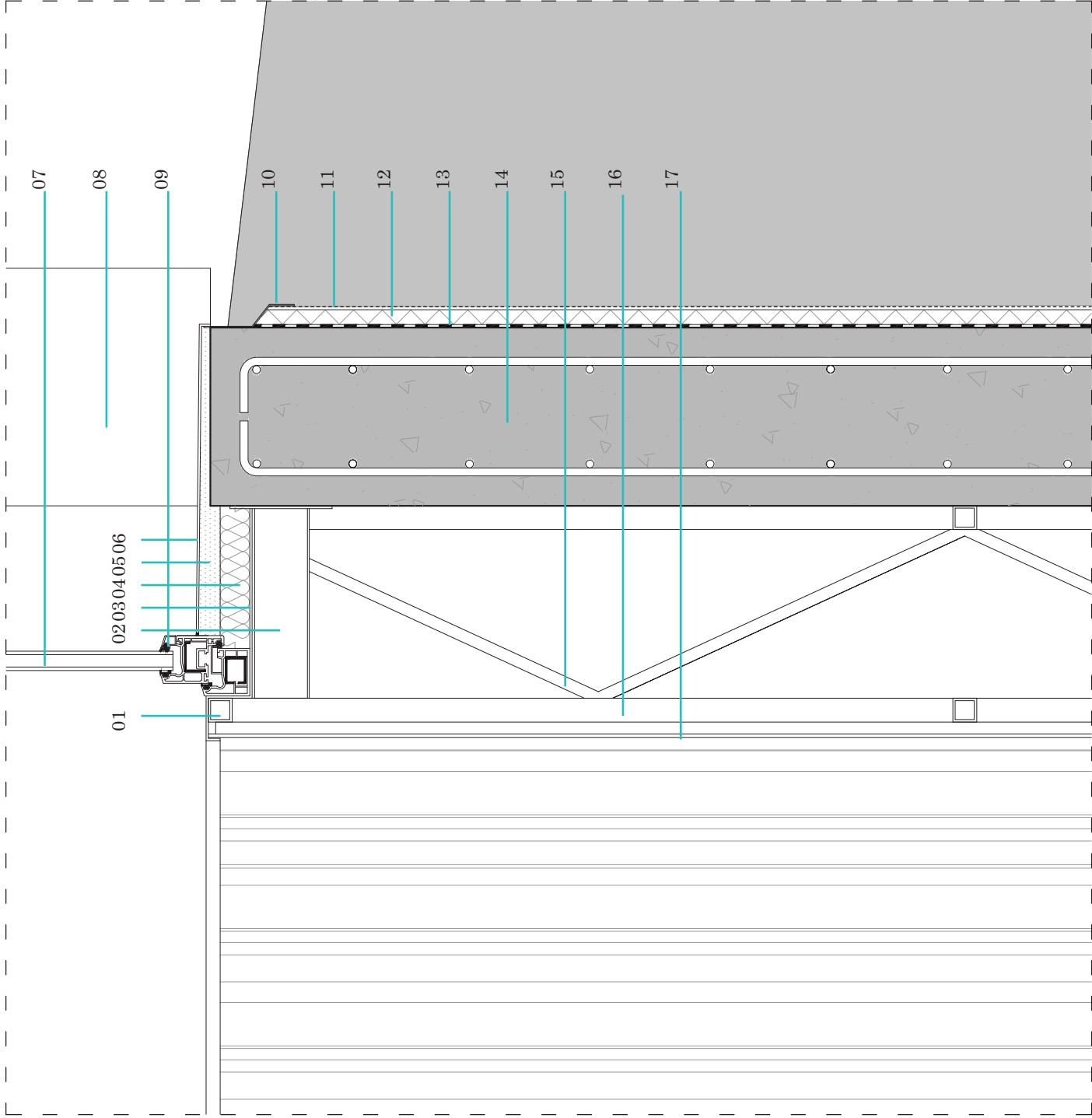
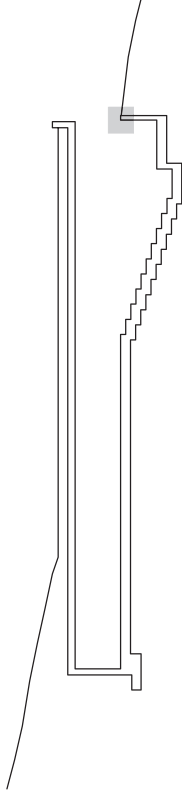
d5.1 (e=1:10)

- 01_ pelotas aligerantes de PVC**
- 02_ hormigón de áridos ligeros para formación de pendientes 1%**
- 03_ membrana impermeabilizante lámina de PVC e=1,2 mm**
- 04_ capa separadora geotextil**
- 05_ aislante térmico de poliestireno extrusionado e=5 cm**
- 06_ polietileno de alta densidad (gofrado)**
- 07_ capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento**
- 08_ relleno granular filtrante**
- 09_ sustrato ecológico vegetal con plantación de césped**



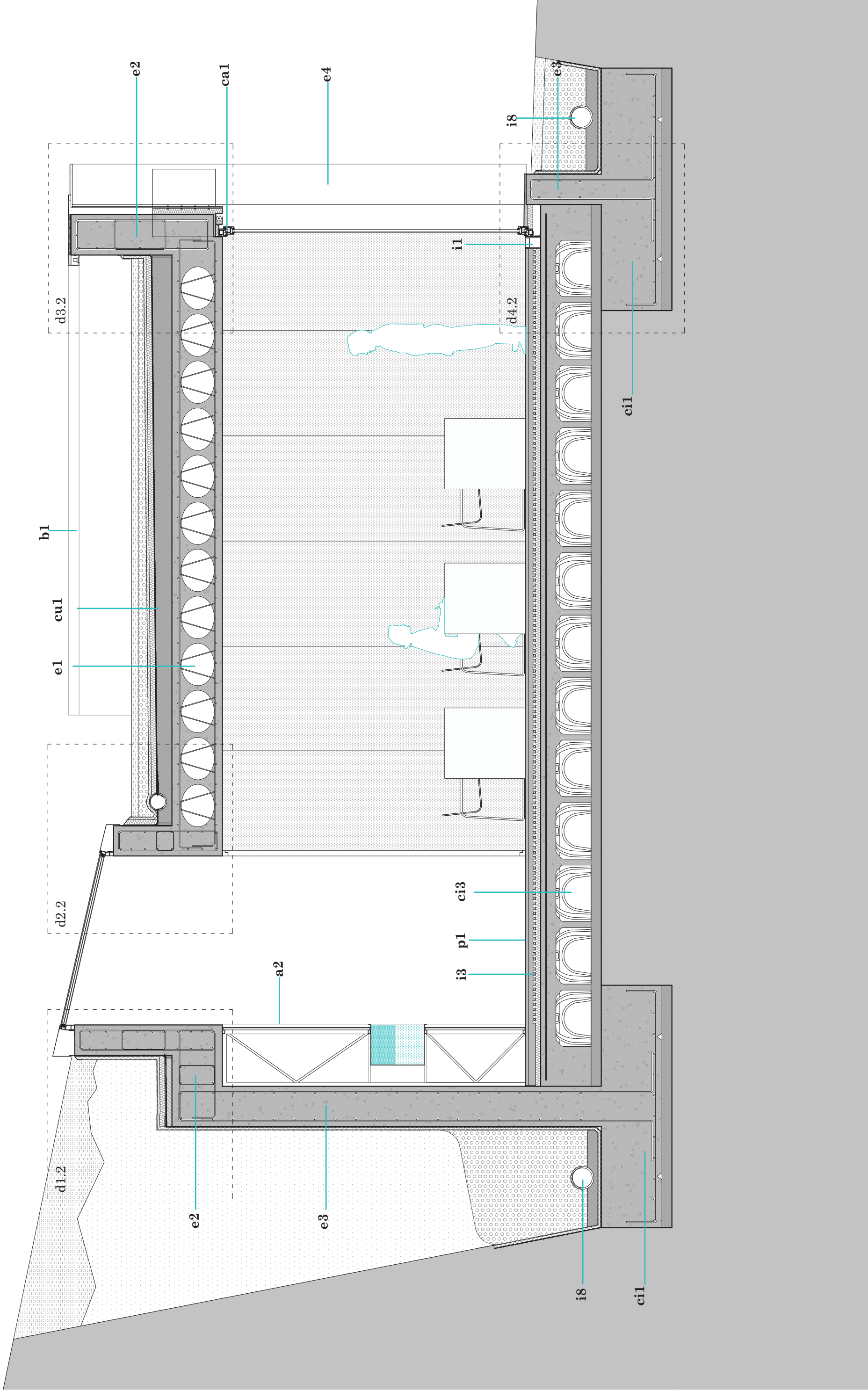
d6.1 (e=1:10)

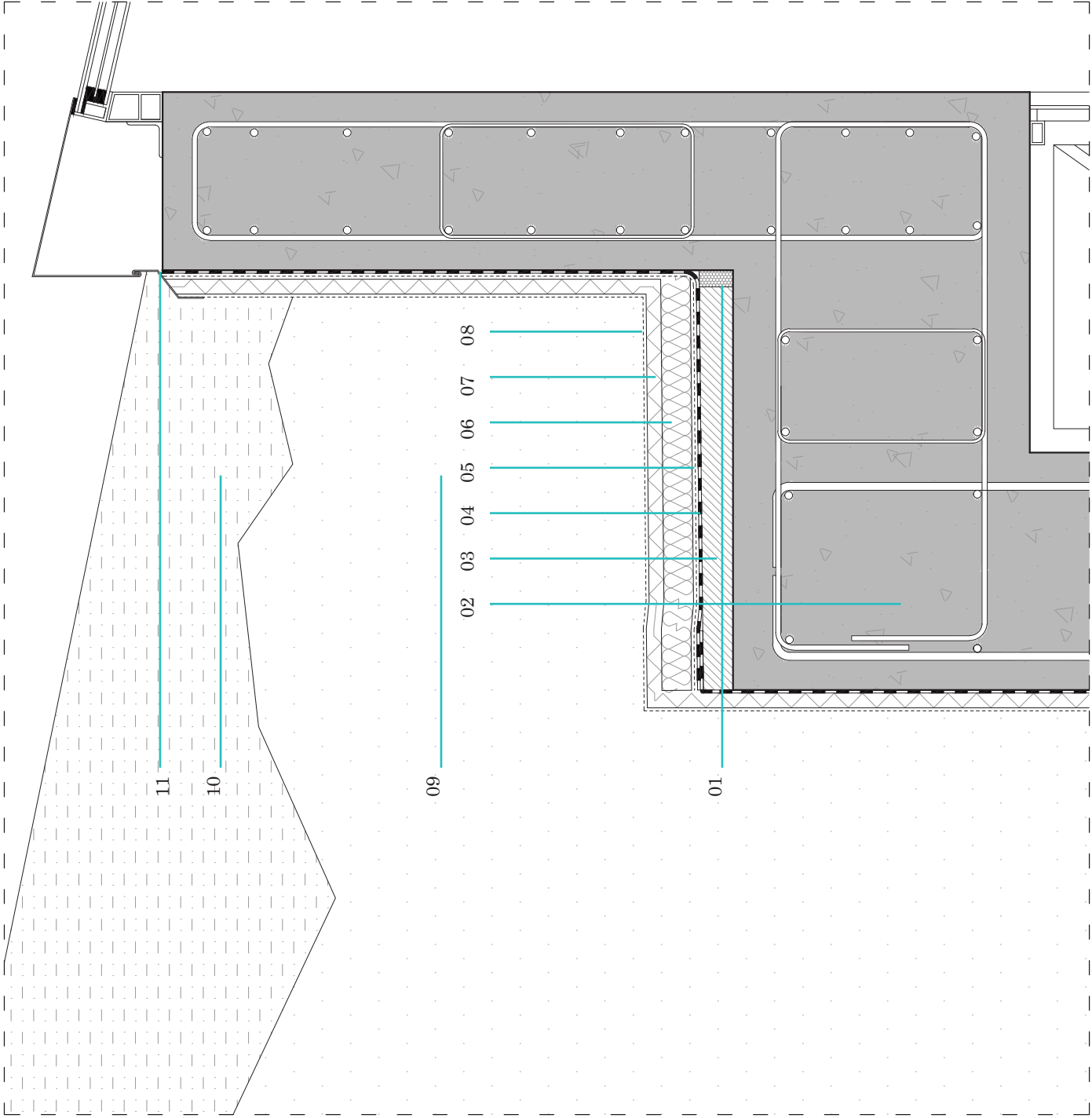
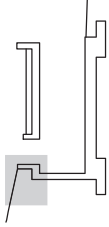
- 01_** hormigón de limpieza e=10cm
- 02_** capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento
- 03_** membrana impermeabilizante lámina de PVC e=1,2 mm
- 04_** capa separadora de mortero de cemento e=3 cm
- 05_** losa escalonada de hormigón armado e=50 cm
- 06_** aislante térmico de poliestireno extrusionado e=5 cm
- 07_** sistema de suelo radiante multifunción frío/calor
- 08_** recocado de mortero autonivelante
- 09_** mortero de árido fino
- 10_** pavimento de linóleo
- 11_** junta de material compresible (poliestireno extrusionado) e=1 cm
- 12_** encofrado perdido de madera fenólica



d7.1 (e=1:10)

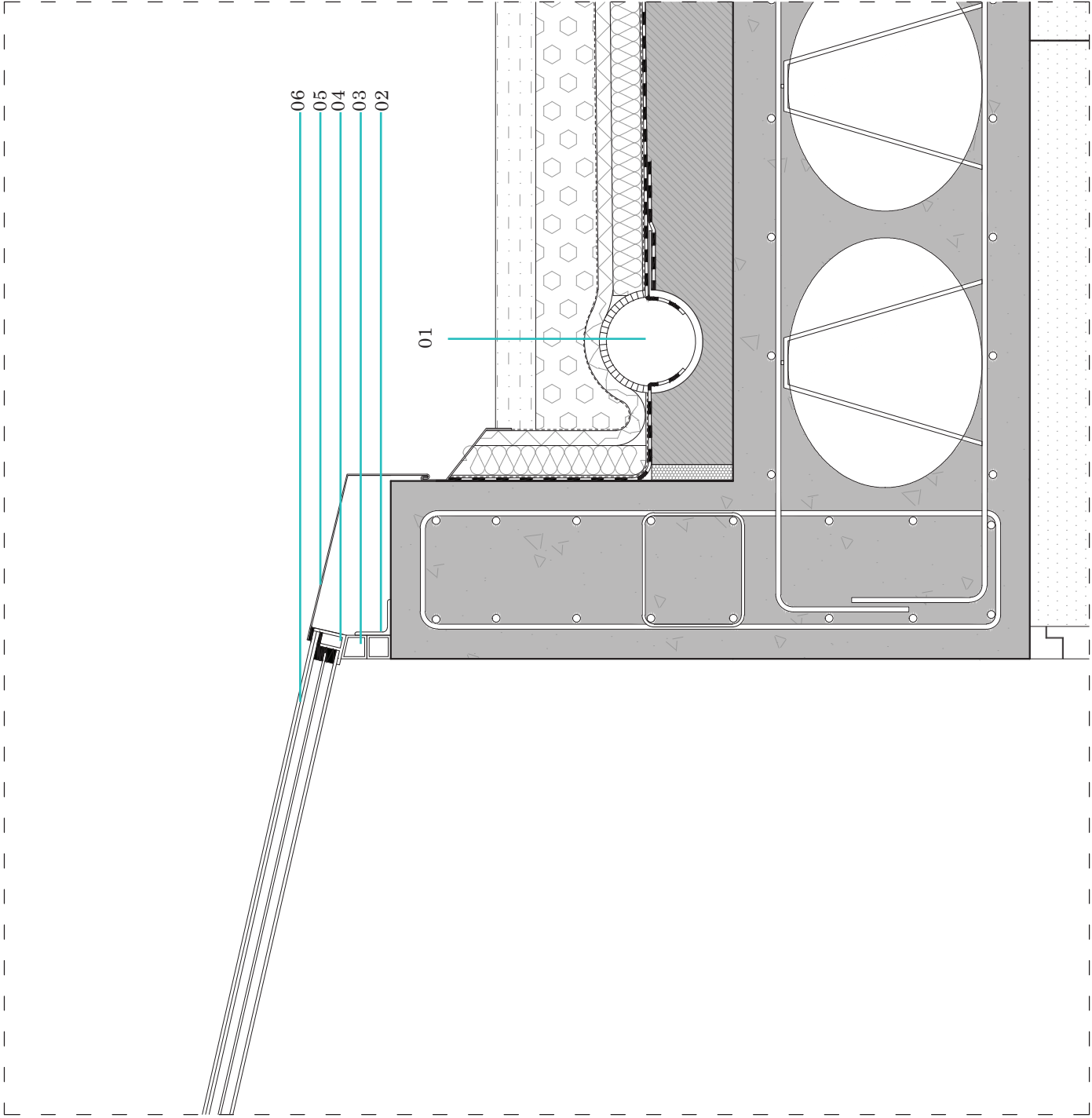
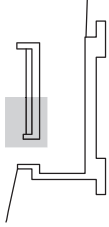
- 01_ tubo de refuerzo de acero 40 x 25 x 4
- 02_HEB 100 atornillado a muro de sótano con placa de anclaje de acero e=2 cm
- 03_ chapa de aluminio plegada
- 04_ aislante térmico de poliuretano extrusionado e=5 cm
- 05_ mortero de cemento
- 06_ vierteaguas de chapa de aluminio plegada
- 07_ vidrio tipo STADIP 6+6+16+6+6
- 08_ pilar de fachada de acero galvanizado
- 09_ carpintería de PVC de Salamander con sistema Climaktiv
- 10_ solape con chapa plegada de aluminio
- 11_ capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento
- 12_ polietileno con cubiletes
- 13_ lámina asfáltica autoprotectida
- 14_ muro de sótano de hormigón armado e=40 cm
- 15_ barra de acero Ø20 mm
- 16_ tubo de refuerzo de acero 40 x 25 x 4
- 17_ pieza de policarbonato extruido blanco traslúcido de 21,8 cm y e=6 mm





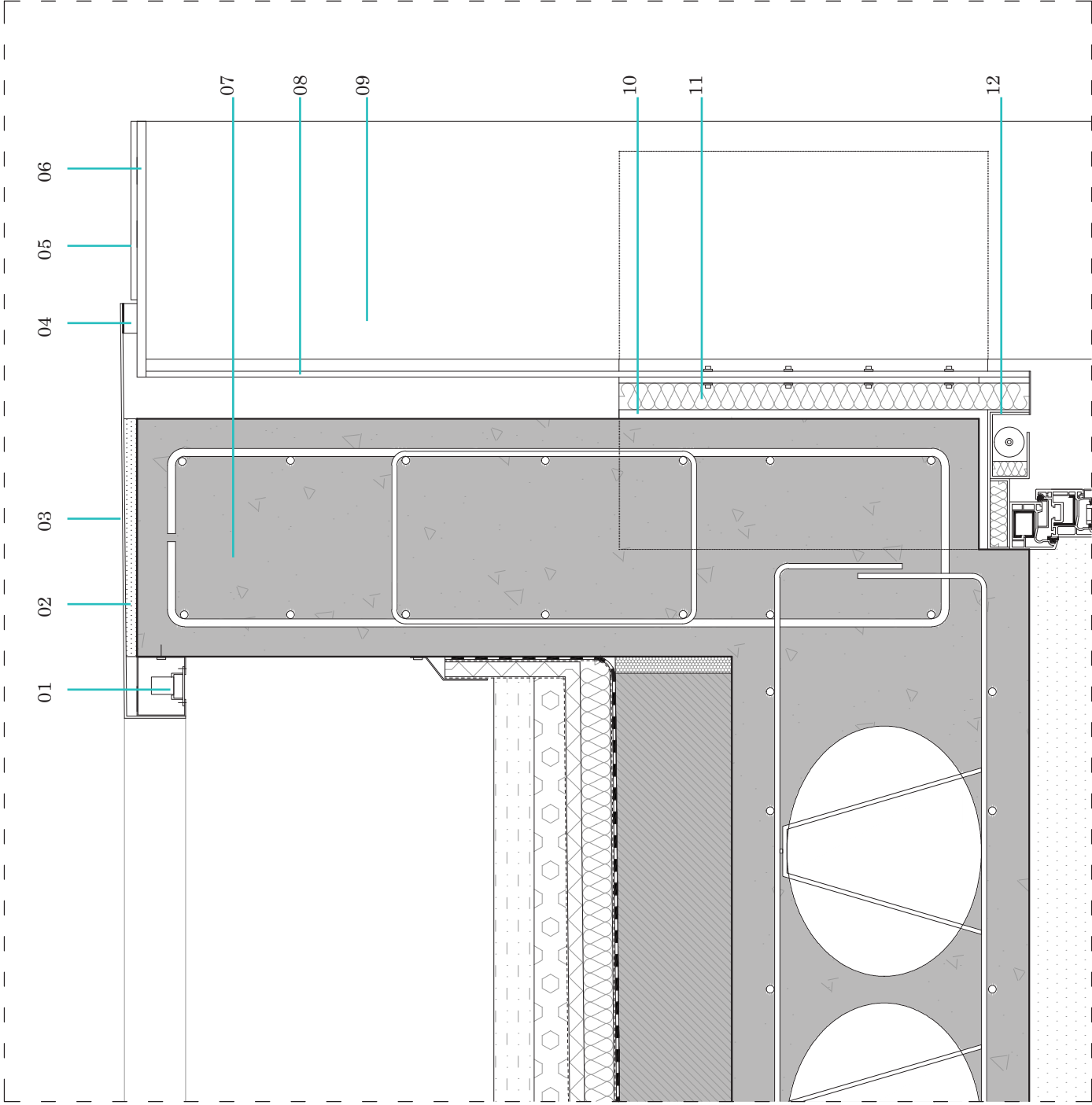
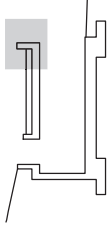
d1.2 (e=1:10)

- 01_ junta de material compresible poliestireno extruido e=3 cm**
- 02_ zuncho de hormigón armado**
- 03_ hormigón de áridos ligeros para formación de pendientes 1%**
- 04_ membrana impermeabilizante lámina de PVC e=1,2 mm**
- 05_ capa separadora geotextil**
- 06_ aislante térmico de poliestireno extrusionado e=5 cm**
- 07_ polietileno de alta densidad (gofrado)**
- 08_ capa separadora de protección formada por geotextil de fibra corta de poliéster con resistencia al punzonamiento**
- 09_ relleno granular filtrante**
- 10_ terreno natural**
- 11_ solape con chapa plegada de aluminio**



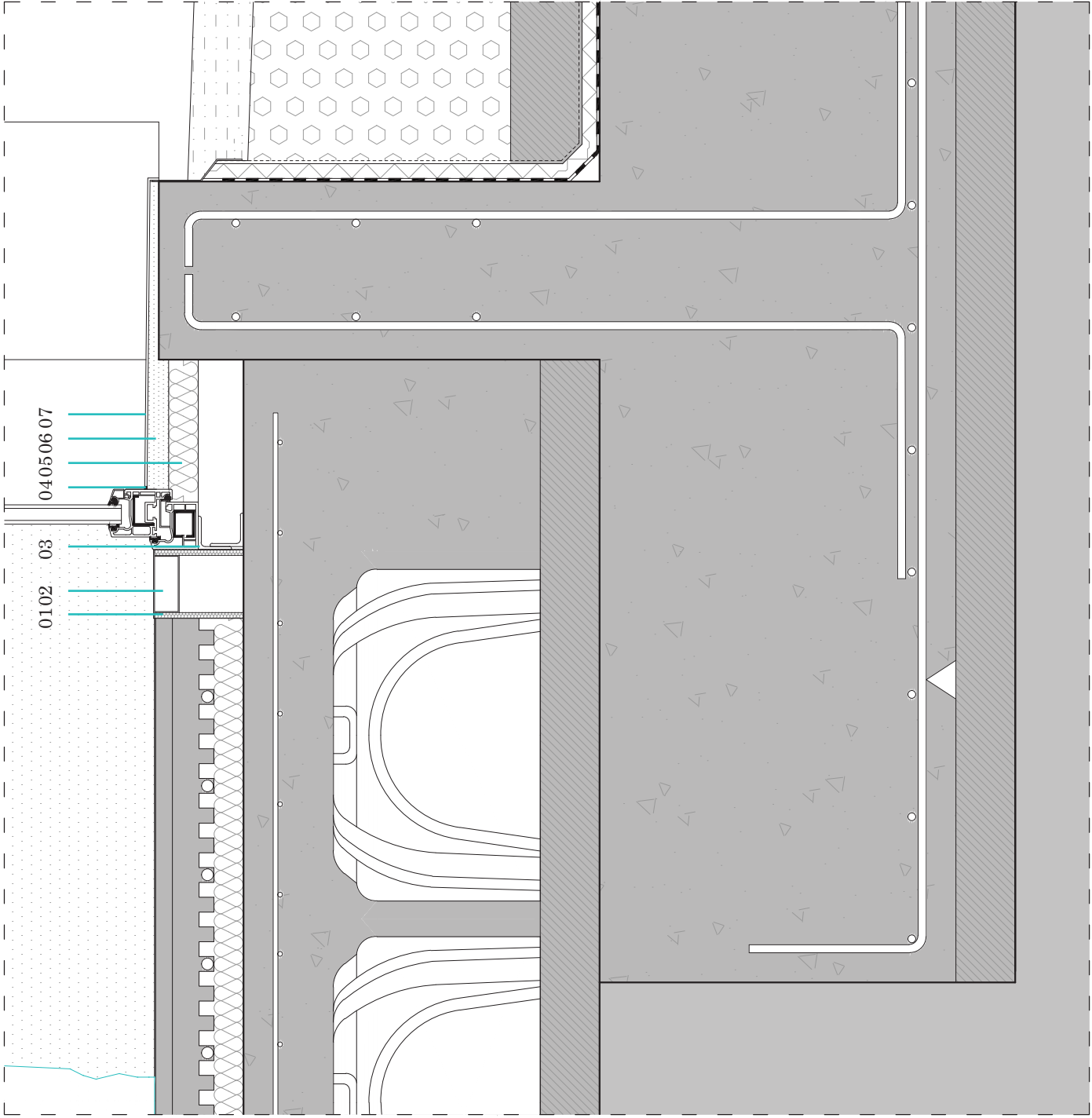
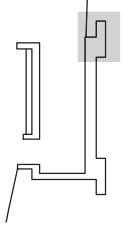
d2.2 (e=1:10)

- 01_** tubo de drenaje de PVC
- 02_** angular de acero L 60 x 6
- 03_** premarcos de perfiles de chapa de aluminio e=1,5 mm
- 04_** carpintería Schüco
- 05_** vidrio Stadip protect 3+3+6+4+12+4 para cubiertas con interposición de lámina de pvb
- 06_** chapa plegada de aluminio para remate del lucernario



d3.2 (e=1:10)

- 01_ luminaria para exteriores linealuce de iGuzzini
- 02_ mortero de cemento
- 03_ chapa de acero galvanizado e=4 mm
- 04_ tubular de acero
- 05_ chapa de acero soldada e=1 cm
- 06_ chapa de acero e=1,5 cm
- 07_ zuncho de hormigón armado
- 08_ chapa de acero galvanizado e=1 cm
- 09_ pilar de acero galvanizado
- 10_ chapa de acero e=3 cm
- 11_ aislamiento de vidrio celular
- 12_ cajeadó para carpintería



d4.2 (e=1:10)

- 01_** junta de material compresible poliestireno extruido e=1 cm
- 02_** caja de pvc registrable con rejilla de aluminio
- 03_** angular L de acero 60 x 6
- 04_** junta sellante
- 05_** aislante térmico poliestireno extrusionado e=3 cm
- 06_** mortero de cemento
- 07_** chapa de acero galvanizado e=4 mm

