

ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y ESTUDIOS URBANOS

—
CARRERA DE ARQUITECTURA
—

2013

TESIS I

PROFESOR TITULAR

ARQ. FRANCISCO LIERNUR

PROFESORES ADJUNTOS

ARQ. BRUNO EMMER, ARQ. RICARDO SARGIOTTI

ASISTENTES

ARQ. MARIA LUZ RODRIGUEZ, ARQ. ZELMIRA FRERS

TESIS II

PROFESOR TITULAR

ARQ. ANDRES MARIASCH

PROFESOR ADJUNTO

ARQ. GABRIEL TYSZBEROWICZ

ASISTENTE

ARQ. AGUSTIN NEGRI

ALUMNO

MARIA MAGNASCO

TEMA

ESTANDARIZACION

 UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	/ 02	ACTUALIDAD		PROYECTO	
ESTANDARIZACIÓN			/ ORGANISMOS DE		/ TANDIL
/ CONTROL NUMÉRICO	/ 03		ESTANDARIZACIÓN		/ 18
/ EN EL EJÉRCITO	/ 03	CONCLUSIÓN			/ DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
/ EN LA VIVIENDA	/ 04				/ 21
/ INDUSTRIALIZACIÓN	/ 04				/ IMÁGENES
/ MECANIZACIÓN	/ 05	HOSPITAL		BIBLIOGRAFÍA	/ 44
/ CONCEPTOS	/ 06		/ EVOLUCIÓN		/ ESTANDARIZACIÓN
/ COORDINACIÓN MODULAR .	/ 06		/ FLEXIBILIDAD		/ 47
/ ¿CÓMO LLEGAR A LA			/ CRECIMIENTO		/ HOSPITAL
ESTANDARIZACIÓN?	/ 07		/ RELACIONES		/ 48
			/ ACCESOS Y CIRCULACIONES..		
			/ PROGRAMA DE NECESIDADES/		

INTRODUCCIÓN / ESTANDARIZACIÓN

“Buscar la estandarización, potenciar la producción en serie y deshacerse de lo superfluo para encontrarse con lo eficiente. [...] Debemos tender al establecimiento de estándares para afrontar el problema de la perfección. [...] La Arquitectura opera sobre estándares. Los estándares son una cuestión de lógica, de análisis, de estudio escrupuloso. Se basan en un problema bien “planteado”. Un estándar queda definitivamente establecido mediante la experimentación.”

Le Corbusier, 1920.¹

En esta investigación nos proponemos estudiar los principios de control numérico, industrialización, mecanización, estandarización y coordinación modular. El objetivo principal es comprender la intención de estandarizar la construcción en plena época de crisis económica mundial para la optimización de sus costos, y cómo se trata la estandarización en la actualidad para resolver problemas en la arquitectura.

¹ LE CORBUSIER. (1977). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe.

ESTANDARIZACIÓN / CONTROL NUMÉRICO

El concepto de control numérico entra y sale de la arquitectura desde su origen arcaico hasta el diseño contemporáneo y métodos de construcción. Se basa en la suposición de que las técnicas y tecnologías son determinadas social y culturalmente y sólo se convierten en medios técnicos a partir de entonces. Gilles Deleuze afirma que cualquier tecnología es social antes de que sea técnica.

Hubieron notables dispositivos de control numérico económicos y sociales en toda la antigüedad que ayudaron a regularizar los aspectos aleatorios de la vida (calendarios y calculadoras, por ejemplo). Fue en los monasterios de Occidente que el control numérico surgió poderosamente como una técnica consistente de regularización y rutinización. Con el reloj y la campana, los monasterios benedictinos en el comienzo del último milenio sincronizaban ritos litúrgicos con el campanario. Así regularizaban el comportamiento espacial y temporal de los monjes, pero fundamentalmente transformaron la experiencia del tiempo y la duración. Nuestros sistemas fisiológicos dejaron de estar sincronizados por los ritmos del sol y las estaciones, y pasaron a estar dominados por los números. El control numérico no tardaría en alterar muchos aspectos de la vida occidental, iniciando un sin fin de métodos cuantitativos utilizados para coordinar la producción humana de todo tipo.

Las técnicas de control numérico emigraron del campanario de los monasterios benedictinos a los relojes en torres en los centros comerciales de las ciudades europeas para ayudar a organizar el comercio. A medida que el modelo capital daba forma a Europa en las próximas décadas y siglos, la incorporación de la contabilidad era la próxima aparición del control numérico. Pronto, dispositivos y prácticas tan diversas como las técnicas cartográficas y las matemáticas haría por lo que el espacio lo que el reloj hizo para la regularización y estandarización del tiempo.

En la arquitectura, el descubrimiento y derivación posterior de las leyes de la perspectiva de Leon Battista Alberti, la cuantificación

de los órdenes clásicos de Claude Perrault, la utopía utilitaria de las grillas de Jean Nicolas Louis Durand y la regulación del módulo de Le Corbusier son cada una de las aplicaciones notables de control numérico.

En el siglo de las luces, se desarrollaron nuevas técnicas de control numérico y se aceleró el papel de la matemática en el diseño. El matemático Simon Stevin hizo contribuciones significativas mediante el uso de decimales y lo que hoy conocemos como la estática. A principios del siglo XVII el escocés John Napier desarrolló los logaritmos, un sistema de control numérico de los números mismos. Reglas y cálculos acelerados y la autoridad del ingeniero luego pasaron al campo del diseño y la fabricación.

El concepto de control numérico se expandió en occidente y derivó en la revolución industrial, el telar de Jacquard, la calculadora de Pascal, y la máquina analítica de Charles Babbage son inventos emblemáticos de la era de las máquinas numéricamente codificadas. Este período también es significativo para el desarrollo de una mayor comprensión matemática del mundo. Una comprensión termodinámica del mundo dio lugar a que las cosas tuvieran propiedades controladas numéricamente.

De lo teórico a lo práctico, los esfuerzos más pronto para cuantificar los materiales en una ciencia no eran de origen civil o industrial, sino más bien el producto de una empresa militar. La regularización de las propiedades de los materiales y métodos de fabricación, en particular, era un asunto de seguridad nacional. El ejército es el área de producción de donde surgieron los más trascendentales acontecimientos de control numérico.

ESTANDARIZACIÓN / EN EL EJÉRCITO

Historiadores han reconocido desde hace tiempo el impacto visual de métodos estandarizados de diseño y producción en el paisaje suburbano americano de la posguerra. El ejército de los Estados Unidos adoptó con éxito la estandarización en las cosas que podía controlar estrechamente su fabricación: armas, uniformes y equipamiento. El ejército no logró estandarizar su arquitectura hasta principios del siglo XX. La eficiencia inherente a la construcción repetitiva se vio demostrada en los cuarteles de habitaciones de los ejércitos.

Miles de casas idénticas producidas en masa con planos estandarizados dan una apariencia de uniformidad y producción eficiente. La estandarización facilitaría el proceso de construcción, asimismo, la calidad se vería mejorada. Los planos estandarizados reducirían los costos, o al menos podrían ser predecibles. Mediante la integración de técnicas de prefabricación, posible gracias a los sistemas de estandarización, la arquitectura se acercaba a la idea de un producto. Este cambio no solo afectaría al desarrollo nacional, sino que también se comienza a ver la arquitectura como un producto comercial, incluso universal.

El concepto actual de control numérico surge luego de la 2da Guerra Mundial en el ejército aéreo de Estados Unidos en su investigación para generar un sistema de fabricación elaborado capaz de producir componentes principalmente repetitivos y complejos para aviones de combate y sistemas de armas. El control numérico era la técnica usada para abstraer propiedades en números para lograr regularizar, rutinar y cuantificar; y evitar lo irregular, aleatorio y cualitativo.

Para los arquitectos la guerra había traído la estandarización, tipos y métodos industrializados de construcción a un primer plano en el diseño y la planificación.

ESTANDARIZACIÓN / EN LA VIVIENDA

A principios del siglo XX F.W. Taylor y Henry Ford crearon un revolucionario sistema de producción de coches. La reducción radical a un único tipo de coche, el modelo Ford T, se convirtió en un principio intelectual a seguir. El éxito del vehículo a motor y el enorme número producido tuvo su influencia sobre los arquitectos. “Equiparar la fabricación de un automóvil con la construcción de una vivienda familiar era no darse cuenta de la compleja naturaleza de la ciudad europea. Incluso hoy, algunos arquitectos no son conscientes de que la construcción de edificios exige estándares más resistentes y generales que la industria del automóvil.”²

Alvar Aalto considera que la casa no es únicamente un órgano más complicado que un automóvil, sino que existe también una diferencia intrínseca entre un inmueble en el cual se puede vivir durante varias generaciones y un vehículo de transporte que es posible convenga cambiar cada pocos años. La casa ejerce una influencia psicológica demasiado profunda para admitir una exclusiva fabricación en serie. Solamente algunos elementos deberían ser construidos de tal modo: puertas, ventanas, instalaciones mecánicas, estructura o paredes, techos y otros complementos de la construcción.

Lo importante es sostener la libertad arquitectónica. Los elementos fabricados en serie deberían contribuir en mantener viva, no a destruir, la visión de conjunto. Tanto la casa, como su mobiliario, están hoy compuestos por partes producidas mecánicamente. La casa tipo, la casa pre-fabricada, embota la fantasía del arquitecto y dirige un golpe al concepto orgánico del plano urbanístico.

Durante siglos se han usado métodos de construcción estandarizada apropiados a la cultura de cada época. Los arquitectos comprometidos han buscado constantemente maneras de evitar que la estandarización domine las ideas de sus proyectos y han tratado la expresión arquitectónica como algo original.

² ZSCHOKKE, WALTER. (1997). Morger & Delgado, la estandarización es un asunto intelectual. *Revista A + T* n°10. Pág. 114

ESTANDARIZACIÓN / INDUSTRIALIZACIÓN

Al final del siglo XVIII, las nuevas posibilidades de obtener materiales y el papel de modelo atribuido a algunos edificios ya construidos, junto con la experiencia y habilidad de los constructores locales produjo un conjunto de reglas no escritas que variaban considerablemente de una región a otra. Por ejemplo, había fuertes discrepancias geográficas en las unidades de medida. El surgimiento de la industrialización ayudó a unificar y mejorar las condiciones bajo las cuales se comunicaba la gente de diferentes regiones. A la vista de las limitaciones de la más temprana producción industrial, la estandarización, en esa época, significó hacer frente a las necesidades de la primera producción en masa.

Los procesos y productos estandarizados pueden ser fabricados industrialmente para facilitar su producción y distribución. La utilización de tecnología sustituye la habilidad del artesano por el uso de la máquina.

La esencia y la base de la industrialización es producir un objeto con reducida mano de obra, con máquinas utilizadas por empleados especializados, o con máquinas automáticas. Las Naciones Unidas definen la industrialización como: “Una continuidad de producción, entrañando un movimiento permanente de demanda, normalización, integración de las diferentes fases del proceso de producción entero, un alto grado de organización del trabajo, mecanización para reemplazar el trabajo manual donde quiera que sea posible, investigación y experimentación integradas con la producción.” Esto quiere decir que el objetivo principal de la industrialización en la construcción es la reducción de las actividades en obra.

La tecnología estándar dominante de cualquier época estará determinada por el nivel de desarrollo cultural y el grado de organización social. Inevitablemente, hay siempre un alto grado de ideología profesional implicada, y lo que es considerado estandarización, no es necesariamente lo más sencillo y lo más barato.

ESTANDARIZACIÓN / MECANIZACIÓN

La estandarización es un boom industrial que aporta a la construcción haciéndola más eficiente en su producción, en forma seriada, fuera de la obra y con el ensamblaje. La industria es un referente por la capacidad para analizar los nuevos materiales, plantear problemas y resolverlos en función de la estandarización para aprovechar los costes.

Le Corbusier establece que “Debemos tender al establecimiento de estándares para afrontar el problema de la perfección. [...] La Arquitectura opera sobre estándares. Los estándares son una cuestión de lógica, de análisis, de estudio escrupuloso. Los estándares se basan en un problema bien “planteado”. Un estándar queda definitivamente establecido mediante la experimentación.”³

Durante la segunda mitad del siglo XIX, tuvo lugar en Estados Unidos la eliminación del trabajo manual que señalaba el comienzo de la alta mecanización, donde se pasa de la artesanía a la producción mecanizada. El síntoma de la plena mecanización es la línea de montaje. Este cambio se ve desde el agricultor, el panadero, el carnicero, hasta en el ama de casa.

A partir de 1860 hubieron numerosos impulsos y tendencias que influyeron intensamente en la época, principalmente un fervor colectivo por el invento. Para el siglo XVIII la ambición por el invento la tenían sólo un grupo limitado de filósofos y sabios, como Pascal, Descartes, o más adelante, el hombre universal, como lo es Leonardo. “Hacia mediados del XIX, ganó el apoyo de las masas [...] La invención pasó a formar parte del curso normal de las cosas. Todos inventaban. [...] En ninguna otra ocasión el número de inventos per cápita de la población rebasó la proporción del 1860 en Estados Unidos.”⁴

La influencia de la mecanización se observaba ya desde la segunda mitad del siglo XIX con la ampliación de la red ferroviaria, el crecimiento acelerado de la metrópoli y la mecanización de numerosos oficios. Este proceso se fue extendiendo a lo largo de todo el mundo, pero en Estados Unidos se pudo observar mejor porque fue donde se aplicaron por primera vez los nuevos métodos de producción. Giedion considera el tiempo de la plena mecanización el período entre las dos guerras mundiales, de 1918 a 1939.

En estos años la mecanización penetró en las esferas más íntimas de la vida cotidiana. Llegaba a tomar posesión de la vivienda y de todo lo que en ella sea susceptible de mecanización. En este momento surgen en las necesidades del hogar más dispositivos de los que habían sido introducidos en todo el siglo anterior. El proceso también incidió en otros campos de la vida pública como el cine, la radio, la música, la televisión y el transporte. La mecanización, según lo previsto, pasó a ser el producto final de una visión racionalista del mundo. Alcanzar mecanizar la

producción significaba la disección de trabajo en las operaciones que lo componen.

“La mecanización es un agente, como el agua, el fuego o la luz. Es ciega y carece de dirección propia. Como las fuerzas de la naturaleza, la mecanización depende de la capacidad del hombre para hacer uso de ella y para protegerse a sí mismo contra sus peligros inherentes. Controlar la mecanización exige una superioridad sin precedentes sobre los instrumentos de producción. Requiere que todo esté subordinado a las necesidades humanas.”⁵

³ LE CORBUSIER. (1977). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe.

⁴ GIEDION, SIEGFRIED. (1969). *Mechanizationtakescommand*. New York: The Norton Library. Pág. 55

⁵ GIEDION, SIEGFRIED. (1969). *Mechanizationtakescommand*. New York: The Norton Library.

ESTANDARIZACIÓN / CONCEPTOS

Un ‘estándar’ es algo que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia. Éste se toma como ejemplo o naturaleza de las cosas que pueden derivar de él. Es un arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. Así, se reducen las características de una cosa a normas, tipos o conceptos racionales para luego organizar la producción o el trabajo de manera que aumente los rendimientos o reduzca los costos con el mínimo esfuerzo. Muchas cosas son estándar por su naturaleza, estandarización genérica, o por su país de origen, estandarización nacional.

“La estandarización es el uso extensivo de componentes o procesos en los que existe la regularidad, la repetición y en un contexto de prácticas exitosas y previsibilidad. La estandarización trabaja para garantizar un ajuste preciso y la intercambiabilidad de los componentes –por lo tanto el área más importante para la estandarización es las interfaces entre los componentes en lugar de los propios componentes.”⁶

Gilbert Herbert argumenta que, contrariamente a la percepción común, los arquitectos modernistas de la primera mitad del siglo XX no defienden la estandarización y la prefabricación por completo, en gran parte debido a su deseo de flexibilidad. Pero la estandarización y la prefabricación sí dejan que la arquitectura sea maleable. “Es la naturaleza de la parte proporcionar la estandarización y la uniformidad. Es la naturaleza de la totalidad proporcionar combinaciones únicas y específicas, es decir, la variación.”⁷

El ideal es el de la optimización en lugar de la maximización. Los arquitectos deben combinar las técnicas tradicionales, la experiencia y la calculada mano de obra de un material con una naturaleza relativamente transitoria, con innovaciones, tanto en la construcción como en el diseño, y así prestar atención a la posibilidad de reducir costes mediante la simplificación.

⁶ GIBB, ALISTAIR G. F. (2001). Standardization and Pre-assembly. *LoughboroughUniversity*. Pág. 2

⁷ HERBERT, GILBERT. (1959). *The synthetic vision of Walter Gropius*. WitwatersrandUniversityPress. Pág. 21

Cada componente y elemento espacial debe estar puesto cuidadosamente en relación

con los otros. La impresión externa de la arquitectura debe ser el resultado de una sistematización del diseño.

Al optimizar la estandarización y la prefabricación se alcanzan beneficios para la construcción y su ejecución. Elaborando productos y procesos con características similares, se fabrican modelos repetidos que cumplen una misma función, con el fin de simplificar y reducir el costo de la producción de componentes de la construcción, los cuales pueden ser fabricados industrialmente, y así agilizar el proceso de construcción general. “La estandarización requiere de la existencia de un “modelo” o “prototipo” que se repetirá posteriormente. Para facilitar el montaje, la distribución y la reparación, todos los elementos constitutivos de los objetos producidos en masa deben ser réplicas exactas de cada uno.”⁸ Este proceso se facilita y se hace posible si previamente usamos la modulación.

⁸ SPARKE, PENNY. (2008). *The modern interior*. London: ReaktionBooks Ltd. Pág. 147

ESTANDARIZACIÓN / COORDINACIÓN MODULAR

Con el sistema modular se pretende alcanzar las siguientes ventajas para la industria de la construcción.

- 1- Coordinación dimensional en un proyecto, para conseguir simplificación y claridad
- 2- Limitación de variantes con respecto a dimensiones que no necesiten ser distintas
- 3- La normalización de los componentes y las estructuras
- 4- La prefabricación de un número cada vez mayor de componentes constructivos
- 5- La industrialización del proceso de construcción pueda continuar ampliando la esfera de acción.

El principal objetivo es aumentar la producción en el sector de la edificación a través de una mayor productividad. El aumento en la productividad laboral normalmente será debido a la racionalización, mecanización, planificación más adecuada, etc., más que un ritmo de trabajo más intenso en la obra.

El dimensionamiento de un edificio trae problemas cuya solución exige un sistema de dimensiones que genere claridad y orden. Las dimensiones tienen que seleccionarse teniendo en cuenta:

- 1- La función, que determina las dimensiones principales, las dimensiones de habitaciones, etc. y
- 2- El procedimiento de construcción, que determina las dimensiones de cada componente constructivo, juntas, etc.

La característica más importante del sistema modular es la unidad común de longitud: *el módulo*, que se utiliza para coordinar las dimensiones de un edificio.

La *Coordinación Modular* es la técnica que permite la interrelación

racional de todos los componentes que intervienen en el proceso de la edificación. El *Módulo Básico* es el módulo fundamental fijado para coordinar las dimensiones de componentes con máxima flexibilidad y conveniencia. Hay dos módulos básicos normalizados: del Comité de Normas Británicas cuya medida estándar es de 4” y de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas cuya medida estándar es 10 cm. El *Módulo para el diseño de Componentes* es la distancia igual a un módulo o a un múltiplo o submúltiplo del Módulo Básico para diseñar componentes. El *Módulo para el diseño de Unidades* son las distancias que permiten contener los componentes modulares. La combinación de estos tres facilita la creación de *módulos de diseño estandarizados*. “Se usan principalmente en el diseño del “armazón”, es decir, que todas las partes estructurales y de cerramiento del edificio están diseñadas mediante estas dimensiones [...]”⁹

Al determinar dimensiones aparece el principio de repetición que se justifica por necesidades funcionales y por condiciones estructurales. Además, facilita tanto el diseño como la ejecución del trabajo. La repetición de tamaños uniformes abre camino a la industrialización de la producción, aunque supone un riesgo de monotonía y uniformidad. El concepto de repetición es un instrumento poderoso en arquitectura, manejado con talento el resultado puede ser fascinante.

ESTANDARIZACIÓN / ¿CÓMO LLEGAR A LA ESTANDARIZACIÓN?

Para llegar a la estandarización racional e integral de la construcción deben ser cumplidas dos etapas –una teórica, otra práctica. En primer lugar es necesaria la determinación de estándares. Esta etapa abarca un trabajo de síntesis del arquitecto, como resultado de investigaciones, consultas o labor conjunta con una serie de técnicos especialistas en diversas ramas científicas: higiene, meteorología, materias de construcción, etc. En consecuencia, se fabrican estándares. Esto es la aplicación práctica de los principios establecidos, llevada a cabo por la gran industria, tras la colaboración de técnicos y representantes del arquitecto. Se asimilan las normas, tipos y unidades elaborados, con un previo perfeccionamiento tecnológico, y abaratando los costos por producción en gran escala.

La estandarización fue, a menudo, percibida como una simple creación de “uniformidad”, esto ha crecido siempre como contra movimiento en una sociedad que conscientemente endurecía su tenencia hacia el producto individual, y este proceso continúa en la actualidad. Los arquitectos han buscado constantemente maneras de evitar que la estandarización o la “elementarización” dominen las ideas de sus proyectos, y, en su lugar, han tratado la expresión arquitectónica como algo original. Contrariamente, la arquitectura consiste en la creación inteligente de elementos individuales y en su ordenación dentro del contexto general. Las partes estandarizadas resultan del proceso de diseño, más que constituyen el punto de partida inicial.

Existe un prejuicio de que la estandarización significa la limitación de la expresión individual. Todo lo contrario, la estandarización racional e integral de los elementos genera enorme ductilidad a la construcción y la posibilidad de innumerables combinaciones. Es así que “–Muchas formas de la naturaleza se componen de elementos idénticos– sin embargo el efecto está lejos de ser monótono.”¹⁰

ACTUALIDAD / ORGANISMOS DE ESTANDARIZACIÓN

Actualmente existen organismos de normalización internacionales, regionales y privados. La Organización Internacional de Estandarización (ISO) es el mayor desarrollador y publicador mundial de Estándares Internacionales. La ISO es una red de institutos de estándares nacionales de 164 países, un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema. Es una organización no gubernamental que une los sectores público y privado. Por un lado, muchos de los miembros son parte de la estructura gubernamental de sus países, o están obligados por su gobierno. Por otro lado, los demás miembros tienen sus raíces únicamente en el sector privado, después de haber sido creados por las asociaciones nacionales de la industria. Por lo tanto, la norma ISO permite llegar a un consenso sobre las soluciones que satisfagan tanto las necesidades de negocio y las necesidades más amplias de la sociedad.

En el campo de la normalización, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) es el único representante argentino ante las organizaciones regionales de normalización Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN) y Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), y ante las organizaciones internacionales ISO e International Electrotechnical Commission (IEC), en este caso en conjunto con la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA). La ISO establece normas aprobadas por un organismo, reglas y criterios para usos comunes y repetidos. Según la ISO, la normalización “[...] es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo, en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.”¹¹

En la actualidad, la normalización actúa en diversos campos: alimentos, ambiente, combustibles, construcciones, eficiencia energética, electrotécnica, energía, gestión de la calidad, química, mecánica, metalúrgica y siderúrgica, responsabilidad social, salud, seguridad y tecnología de la información.

⁹ NISSEN, HENRIK. (1975). *Construcción industrializada y diseño modular*. Madrid: Blume Ediciones. Pág. 24

¹⁰ NISSEN, HENRIK. (1975). *Construcción industrializada y diseño modular*. Madrid: Blume Ediciones. Pág. 19

¹¹ www.iram.org.ar

CONCLUSIÓN

En conclusión, la estandarización es el uso de componentes o procesos regulares y repetitivos. Los objetivos y principios son la reducción de costos gracias a la simplificación y a la reducción de variantes. Esto es posible por medio de la creación de módulos de diseño estandarizados, donde todas las partes estructurales y de cerramiento del edificio están diseñadas mediante estas dimensiones. Es necesario diseñar con elementos modulares de modo que la colocación y las conexiones de éstos se base exclusivamente en los requisitos técnicos y funcionales. Conjuntamente, diseñar sin desperdicios ni recortes, acotando la elección de elementos, haciendo uso eficiente y economía de los recursos. En la actualidad por los avances tecnológicos en cuanto a diseño y producción de materiales es sencillo crear estándares constantemente. Entonces, es propio de cada proyecto tener sus estándares establecidos.

Para Alvar Alto la estandarización no era una réplica mecánica, sino que era la posibilidad de variación.

HOSPITAL / EVOLUCIÓN

Luego de abarcar la investigación, se puede concluir que uno de los programas posibles donde mejor se refleja el concepto de estandarización es el hospital, diseñado con una estrictez modular. A lo largo de los siglos la evolución de los edificios hospitalarios ha sufrido transformaciones que han llevado a una aproximación de una visión tipológica. Esto se originó en gran medida por tratar de atender la demanda de salud y por la optimización progresiva del funcionamiento de los mismos. Existen siete tipologías posibles: la Claustral, la Pabellonal, el Monobloque, el Polibloque, el Bloque basamento, el Bibloque coligado y el Sistémico.

La Figura 1 muestra la aparición y permanencia en el tiempo de las tipologías. Puede verse que la mayor producción de tipos se produce en los últimos sesenta años coincidente con la gran revolución tecnológica.

1. Tipología claustral. Esta tipología surge de los monasterios que son readaptados para cumplir la función hospitalaria durante las guerras del medievo europeo. Uno de los primeros edificios con tipología claustral construidos como hospital aparece en Italia, diseñado por Filarete construido en 1456 para la ciudad de Milán (Figura 2). Siendo el hospital más representativo del renacimiento, para el siglo XVI se repite este esquema en otros países. The Savoy Hospital en Inglaterra, en España el Hospital Real de Santiago de Compostela, el Hospital de la Santa Cruz en Toledo, el Hospital Real de Granada, y años más tarde en establecimientos en Francia, Alemania y América.

La persistencia de esta tipología podemos encontrarla a lo largo de la historia encontrándola en el hospital Gutiérrez de la ciudad de La Plata, construido en los primeros años del siglo XX.

2. Tipología pabellonal. Esta tipología que encuentra su primer antecedente conocido es el Hospital de San Bartolomé en Londres en el año 1730 posee una larga trayectoria hasta el presente (Figura 3). Los orígenes de su desarrollo radican en el hecho de poder separar las patologías en distintos edificios,

tratando de esa manera de controlar las terribles epidemias que se desataban en estos establecimientos para aquel momento.

Esta concepción edilicia se apoyaba en las teorías de los higienistas que decían que el mayor contagio de las enfermedades se daba en el aire. Por eso se separaban los pacientes en distintos pabellones articulados por circulaciones descubiertas próximas a espacios verdes. La separación entre los pabellones en algunos casos alcanzaba los 80 metros. La idea de separar no evitó que las enfermedades de hospital desaparecieran.

Progresivamente se fue desarrollando una teoría hospitalaria y tecnología con el fin de poner freno a estas epidemias. En la actualidad esta tipología es muy costosa por su mantenimiento porque tiene muchos metros cuadrados de circulaciones y envolvente.

Desde el siglo XVIII esta tipología fue transformándose por los problemas que se generaban. Principalmente por las dificultades de la circulación, mientras las teorías sanitarias proponían una mayor separación entre enfermedades (pabellones), las largas distancias a recorrer y las condiciones climáticas de cada sitio, hacían que estos tendieran a unificarse con circulaciones.

Esto lleva a la aparición de los pabellones ligados por circulaciones abiertas: Este modelo fue impulsado por la Escuela Alemana, en especial apoyado en la teoría del Doctor Oppert (1860), sobre las ventajas sanitarias de los pabellones aislados. Algunos ejemplos significativos son el Hospital Civil de Berlín (1860), el Hospital Moabit de Berlín (1870) y el Hospital Eppendorf (1886) (Figura 4), entre otros.

Este modelo se difundió en la Argentina en el transcurso del fin del siglo XIX. El Hospital de Crónicos San Juan de Dios (1894) (Figura 5) y el Dr. Alejandro Korn de La Plata. Otros hospitales de la región que originalmente pertenecían a este modelo, pero evolucionaron por intervenciones en su estructura hacia otros modelos, son el Hospital Gral. San Martín y el Sor María Ludovica

de La Plata.

También surgió la tipología de pabellones ligados por circulaciones semi-cubiertas. Uno de los primeros ejemplos de este modelo es el Hospital de Plymouth de Inglaterra (1756) (Figura 6), que sirvió de antecedente a las teorías sanitarias de la Academia de Ciencias de París.

En nuestro país el ejemplo más significativo de este modelo es el viejo Hospital Italiano de Buenos Aires (1890) (Figura 7).

Otra variación de la tipología de pabellones fue la de pabellones coligados por circulaciones semi-cubiertas. Bajo los lineamientos de la Academia de Ciencias de París aparecen el Hospital Lariboisiere de París (1854) (Figura 8), el Hospital Tenon (1875) y el Nuevo Hotel Dieu (1876).

La posibilidad de pabellones ligados por circulaciones cubiertas fue impulsado por la Escuela Inglesa, lo encontramos en el Hospital Blackburn de Manchester, Inglaterra (1870) (Figura 9). Los pabellones se intercalan hacia uno y otro lado de la circulación principal permitiendo así una mayor iluminación de las salas sin aumentar las circulaciones. Esta tipología se traslada a Estados Unidos en el Hospital John Hopkins en Baltimore (1880).

Por último los pabellones ligados por circulaciones subterráneas son desarrollados por la Escuela Alemana en el Hospital Urbano de Berlín (1890). Un sistema de circulación subterránea que sirve para contener las instalaciones de calefacción, agua y desagües, permitiendo además la circulación de alimentos, cadáveres, médicos y auxiliares sin sufrir la rigurosidad del clima.

3. Tipología monobloque. Las realizaciones de edificios en altura de la Escuela de Chicago a partir de estructuras en acero, el ascensor, al aire acondicionado y todos los sistemas de transporte de líquidos, gases y comunicaciones hacen posible que en 1920 se construya en Nueva York el Hospital de la Quinta Avenida (Figura 10).

En las décadas siguientes esta tipología siguió desarrollándose con las siguientes características. Las circulaciones eran verticales por medios mecánicos (ascensores, montacamillas, montaplatos, montacargas, tubos neumáticos, descargas por gravedad de ropas, residuos, aguas servidas, etc.), el transporte de enfermos siempre se realizaba a cubierto, reduciéndose el tiempo de desplazamiento existente en la tipología pabellonal. Además se unificaron los servicios específicos del hospital (oxígeno, electricidad, gas nitroso, vacío, etc.) como así los equipos técnicos (calefacción, agua fría y caliente, etc.) al confinarlos en una sola unidad edilicia ganando eficiencia y logrando una economía, y así mejorar su mantenimiento.

4. Tipología polibloque. Su particularidad es que son varios bloques que pueden o no estar unidos por circulaciones horizontales. Cada bloque funciona como un hospital autónomo. En algunos casos esta tipología alcanza tal magnitud que se convierte en ciudad hospital. Por ejemplo el Centro Médico de Nueva York, construido en 1932 (Figura 11). Se compone de doce unidades agrupadas y relacionadas entre sí, entre las que contiene hospital, clínicas, escuelas y laboratorios.

5. Tipología basamento. Surge aproximadamente en 1950 como una superación de la tipología monobloque. Se ubican en los dos primeros pisos los servicios ambulatorios y de diagnóstico, dejando las plantas tipo en altura para el departamento de internación en sus distintas especialidades y cirugía. Así se logra una separación entre el movimiento de personal e internos, por un lado, y consultas por el otro.

El primer ejemplo de esta tipología es en Francia el Hospital de Saint Löö de Nelson, Gilbert, Mersier y Sebillote de 1955 (Figura 12). Diseñado bajo los principios del Servicio Federal de la Salud de Estados Unidos publicados con el nombre de "Design and Construction of General Hospitals". Estos proponen un edificio de dos plantas de altura y 22.000 m² que contiene en el subsuelo los servicios generales (cocina, lavadero, depósitos, archivos, ambulancias, central térmica y morgue), mientras que en planta baja y primer piso se ubican los accesos diferenciados,

consultorios externos, servicios de radiología, esterilización central, farmacia y administración. Sobre este basamento se ubican diez plantas de internación tipo conformando un bloque. Cada planta se organiza en dos unidades de internación de veinte camas cada una con una circulación central, y el núcleo circulatorio central constituido por escaleras, montacamillas y ascensores en el centro.

En hay dos ejemplos mejorados de esta tipología, el Hospital Zonal de Agudos "San Roque" de Gonnet (154 camas) y el Hospital Zonal de Agudos "Dr. Rodolfo Rossi" (214 camas), finalizados en los años '60. (Figuras 13 y 14).

6. Tipología bibloqueco-ligado. El monobloque presenta como principal problema la concentración de las circulaciones. Esto hace que se mezcle el movimiento de personal, visitas, pacientes internados y ambulatorios, etc. La tipología bibloque propone separar en un cuerpo de poca altura la atención al público y el servicio de diagnósticos, y en otro de mayor altura los diferentes servicios de internación, cirugía, y servicios generales; coligados ambos por varias circulaciones horizontales. Esta tipología puede considerarse un nuevo tipo o un modelo de la tipología monobloque. El primer antecedente es el Hospital Cantonal de Basilea de 1940 (Figuras 15).

7. Tipología sistémica. Hacia 1960 se desarrollaron teorías que tienden al concepto de programa arquitectónico abierto. Esto surge del problema que presentan los sistemas compactos y duros a los cambios, como los desarrollados en los monobloques en altura. Un caso es el Hospital de Saint Löö en el cual existe uno o varios cuerpos elevados desvinculados entre sí y apoyados sobre un basamento que impide la posibilidad de crecimientos en función de las nuevas demandas de espacios. Entonces se planteó la posibilidad de desarrollar edificios en los cuales se obtenga una flexibilidad total en la planta sin interferencias de elementos estructurales como columnas, vigas y tabiques y que se posibilite desarrollar indistintamente cualquier función o servicio.

Los sistemas e instalaciones del hospital se plantean contenidos en un entrepiso técnico, plenum ó "system floor" que contiene los sistemas de agua fría y caliente, electricidad de varios voltajes, telecomunicaciones, vapor, calefacción, vacío, desagües cloacales y pluviales, oxígeno, óxido nitroso, aire acondicionado, ventilaciones, etc. Pudiendo contener además circulaciones técnicas en cuanto a transporte de alimentos y residuos entre otros.

Una estructura abierta como esta se configura como una trama o red, que permitirá una flexibilidad no solo en el sentido del plano sino en caso de preverse en altura.

El Hospital de la Universidad de Mac Master de Canadá de John Weeks (Figura 16) es uno de los primeros ejemplos de estos edificios. Weeks plantea en "Diseño de hospitales para el crecimiento y el cambio" los condicionantes y teoría de un proyecto abierto. Algunos de los puntos son:

- Determinar previamente los espacios que demandarán iluminación natural;
- Un techo corrido sin interferencia de vigas al igual que el piso, que se asemeje a una tabla rasa sobre la cual pueden diseñarse infinitas variantes que un determinado departamento hospitalario pueda exigir;
- Resolver las circulaciones principales y secundarias que relacionarán los distintos sectores y
- Contar con eficiente cuerpo de asesores para materializar el programa.

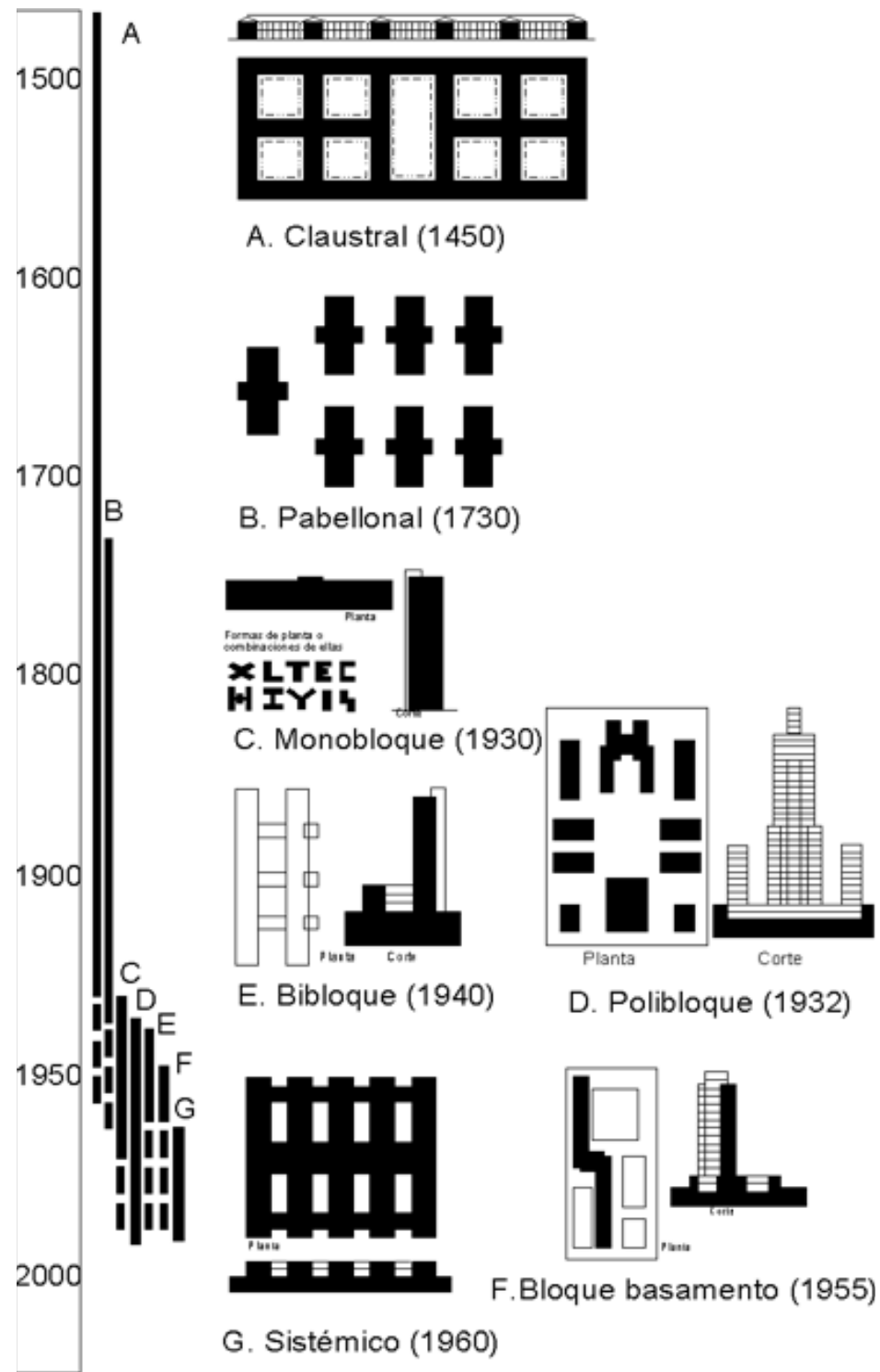


Figura 1: Esquema de la evolución de tipologías de hospitales.

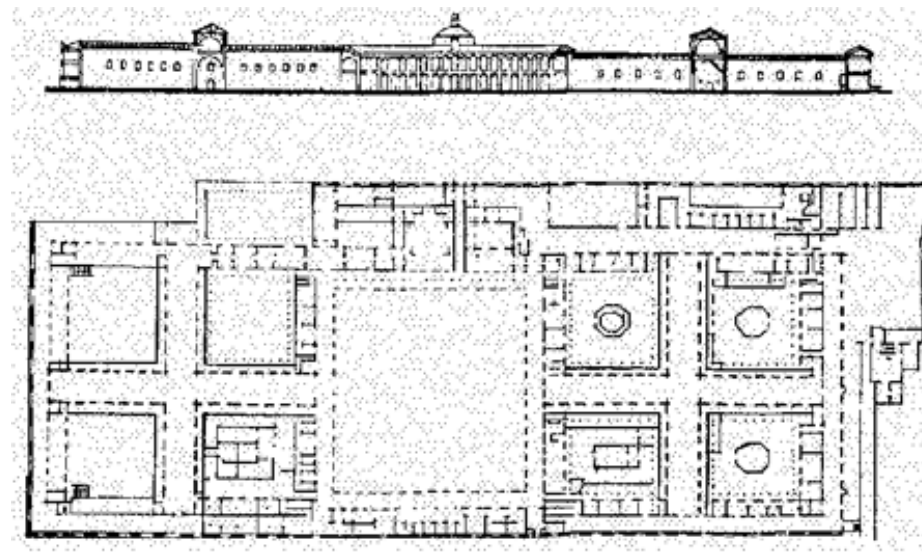


Figura 2: Hospital Mayor de Milán. Filarete (1456).

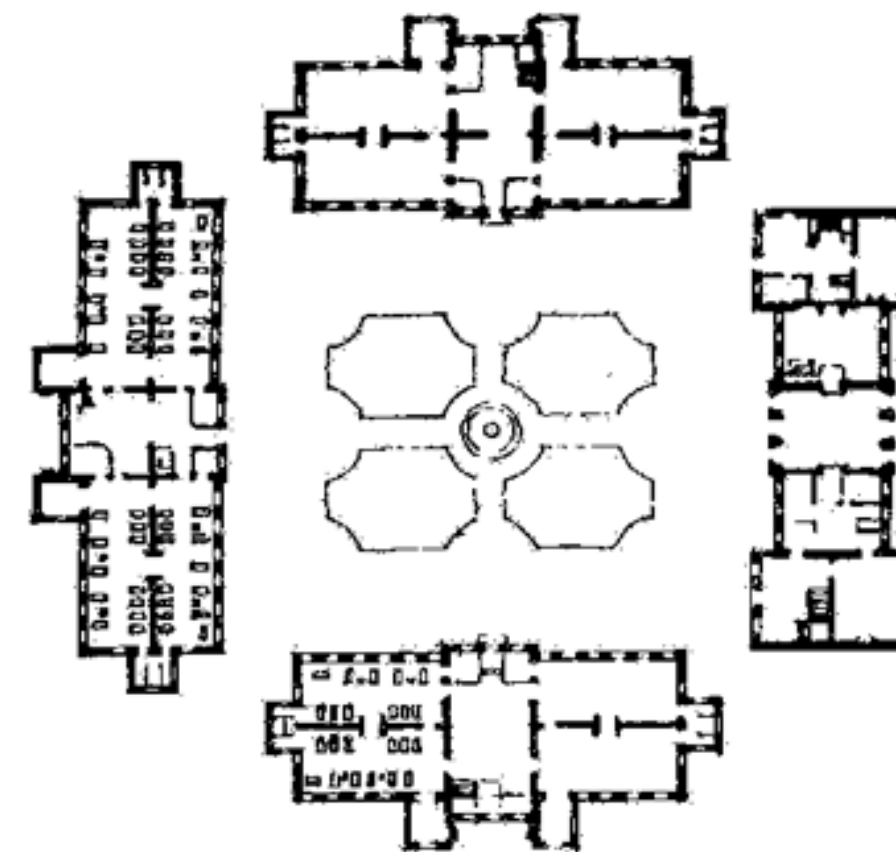


Figura 3: Hospital de San Bartolomé en Londres (1930).

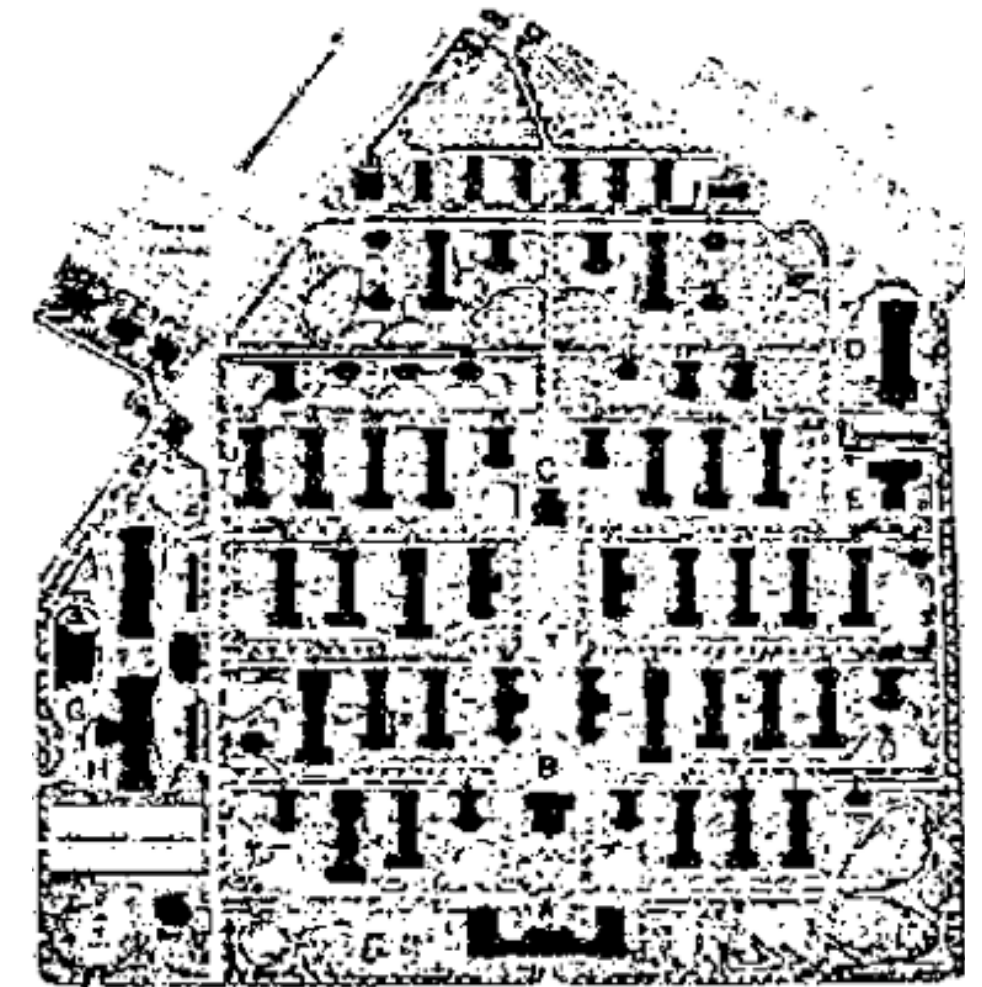


Figura 4: Hospital Eppendorf en Alemania (1886).

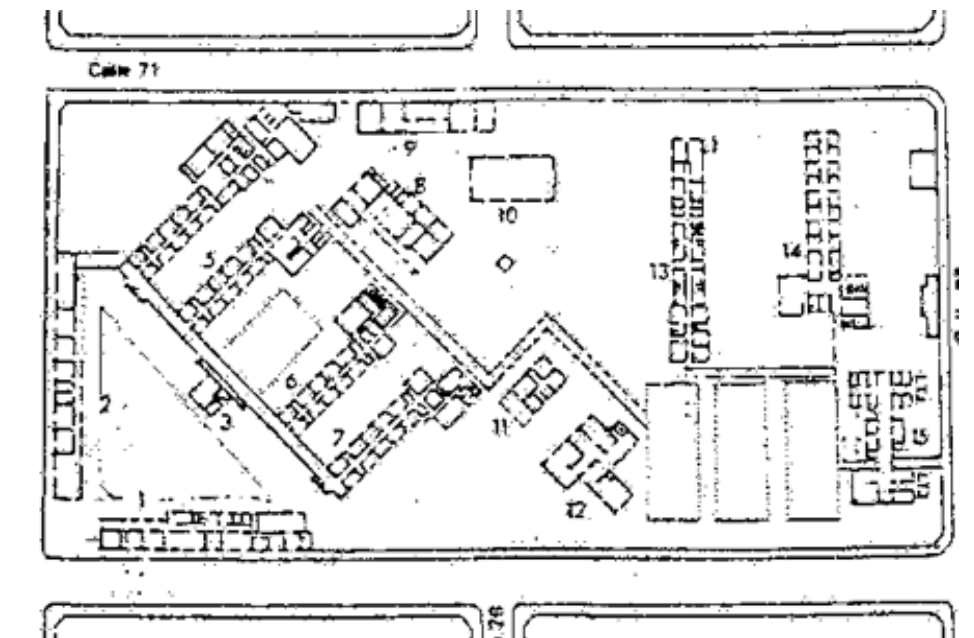


Figura 5: Hospital San Juan de Dios en La Plata (1894).

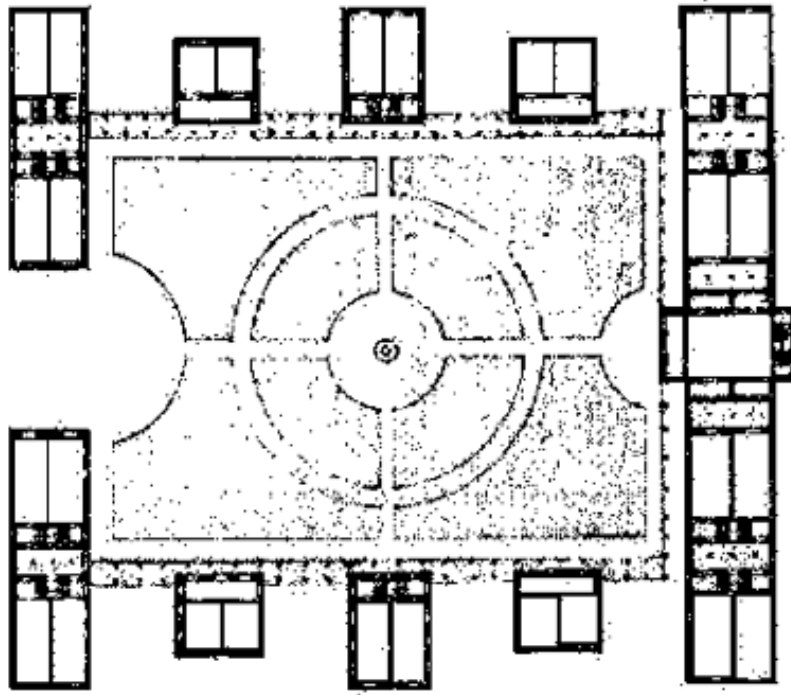


Figura 6: Hospital de Plymouth en Inglaterra (1756).

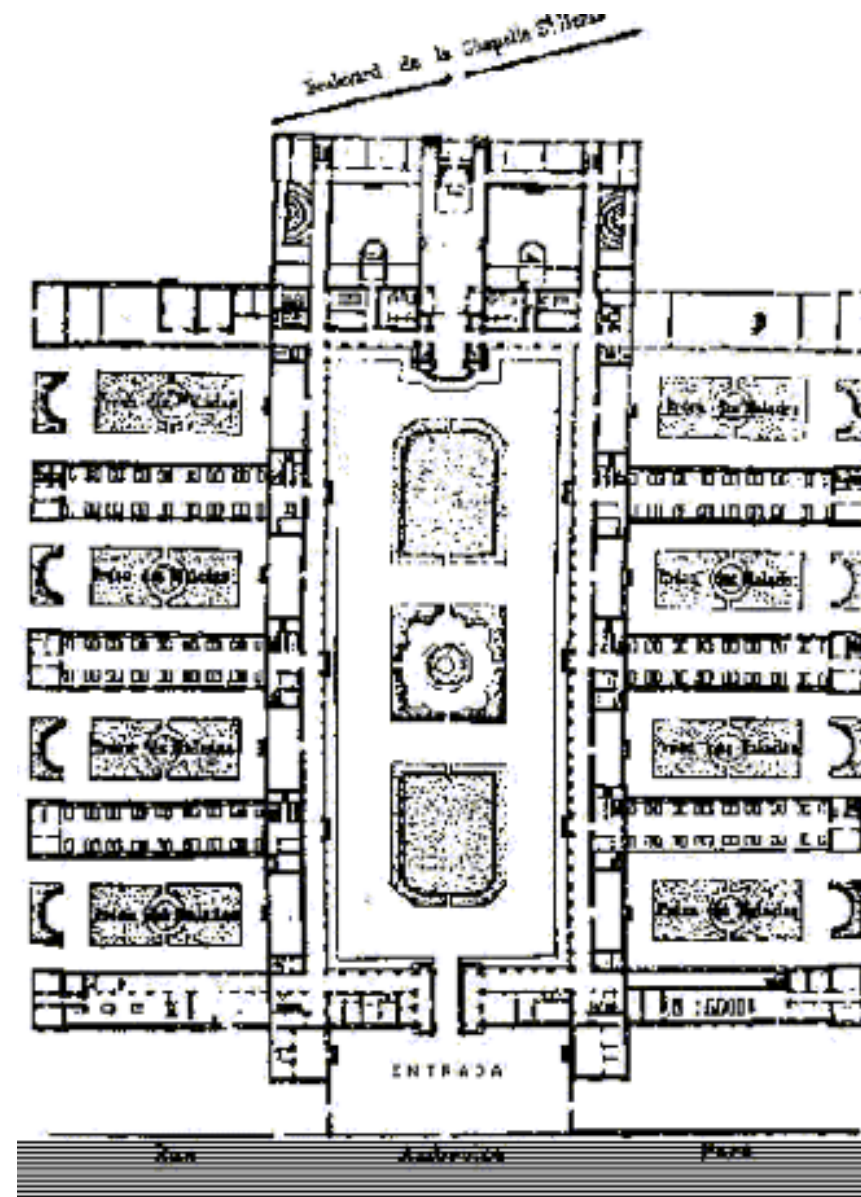


Figura 8: Hospital Lariborsiere en Paris (1854).



Figura 7: Hospital Italiano en Buenos Aires (1890).

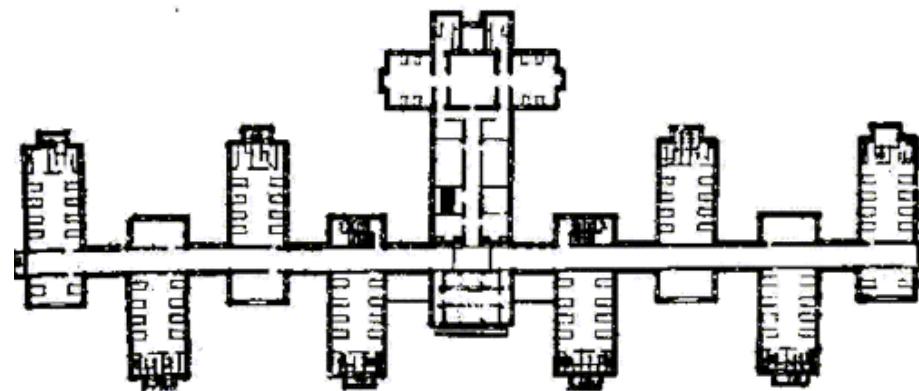


Figura 9: Hospital Blackburn en Manchester (1870).

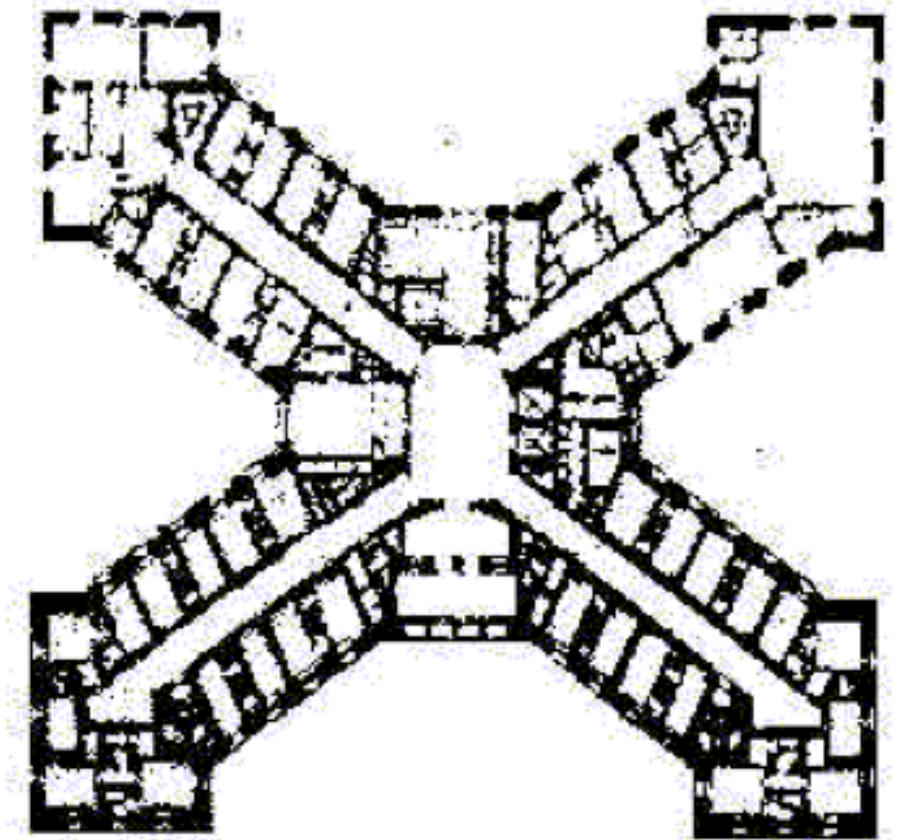


Figura 10: Hospital de la Quinta Avenida en Nueva York (1920).

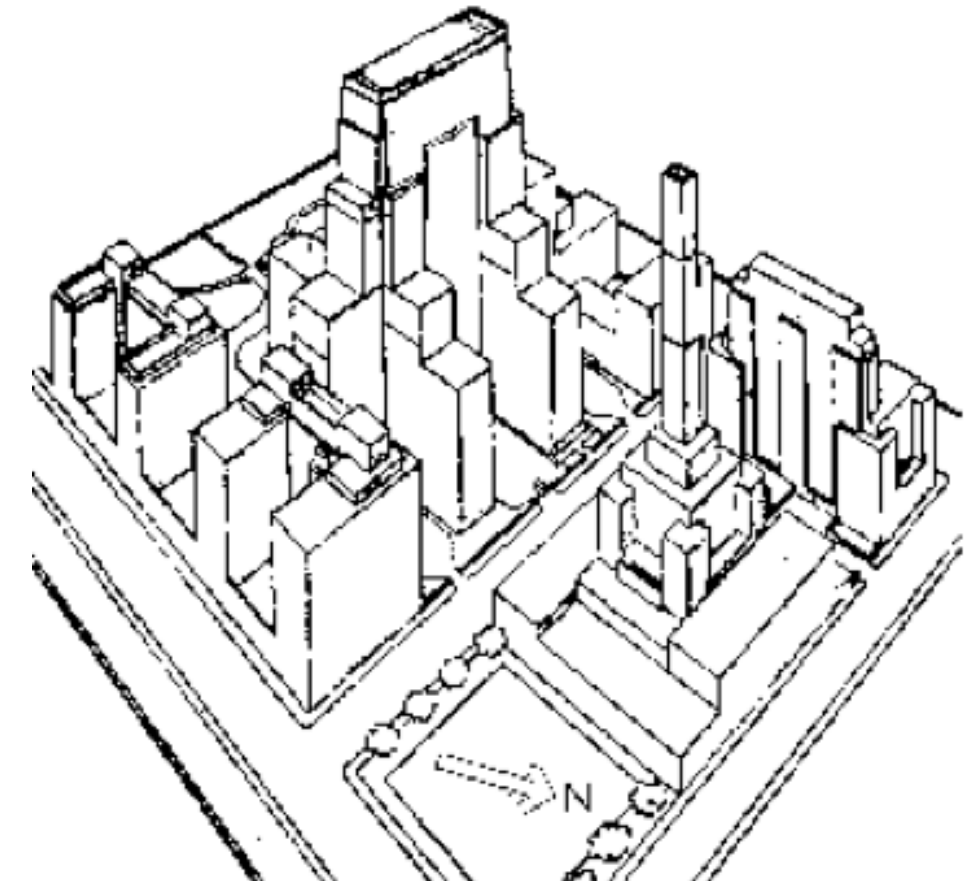


Figura 11: Centro Médico de Nueva York en EEUU (1932).

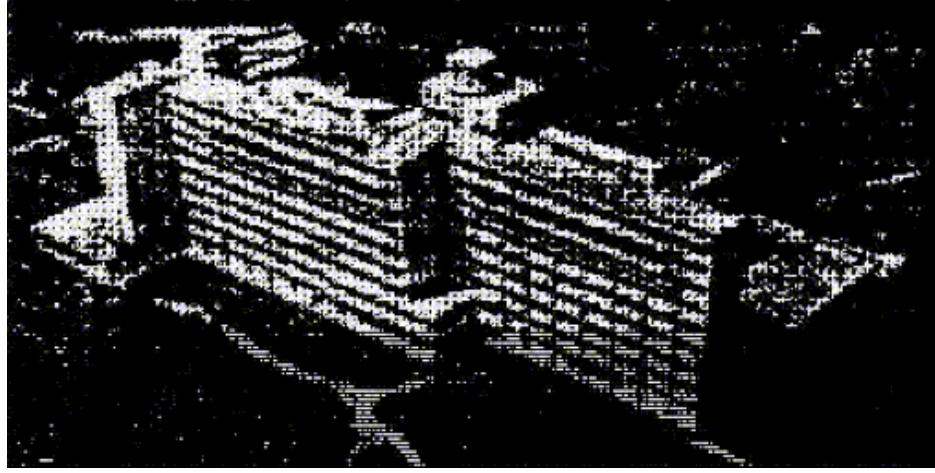


Figura 12: Hospital de Saint L , Arq. Nelson, Gilbert, Mersier y Sebillote en Francia (1955).

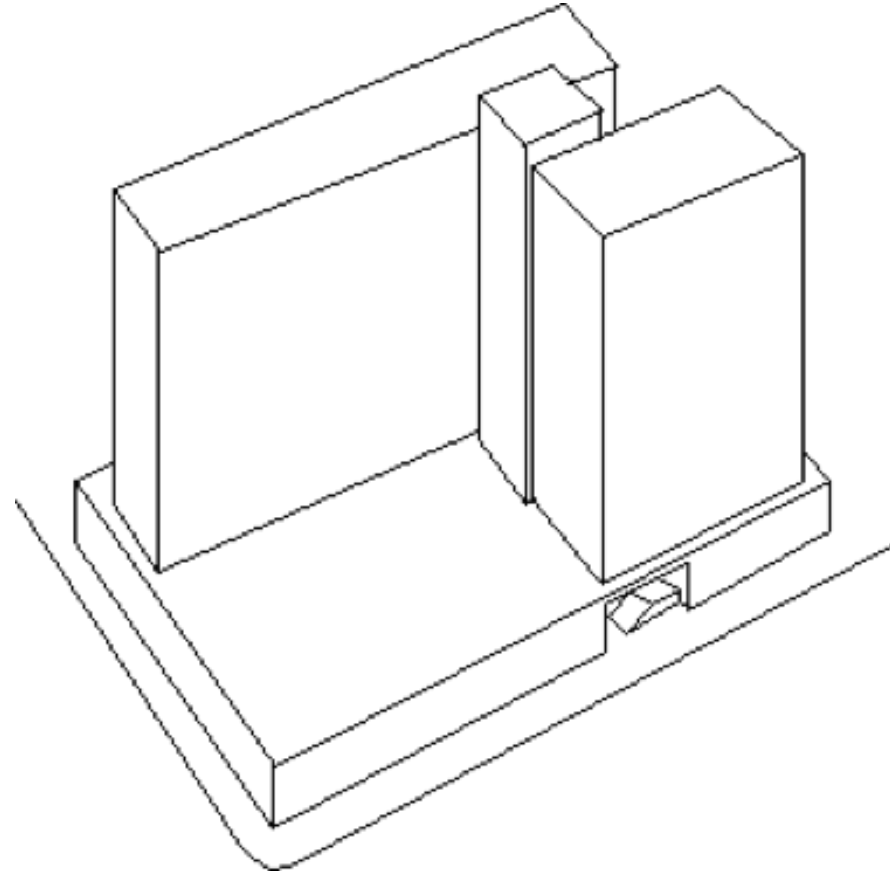


Figura 14: Hospital Dr. Rossi en La Plata (1936) Esquema volumétrico.

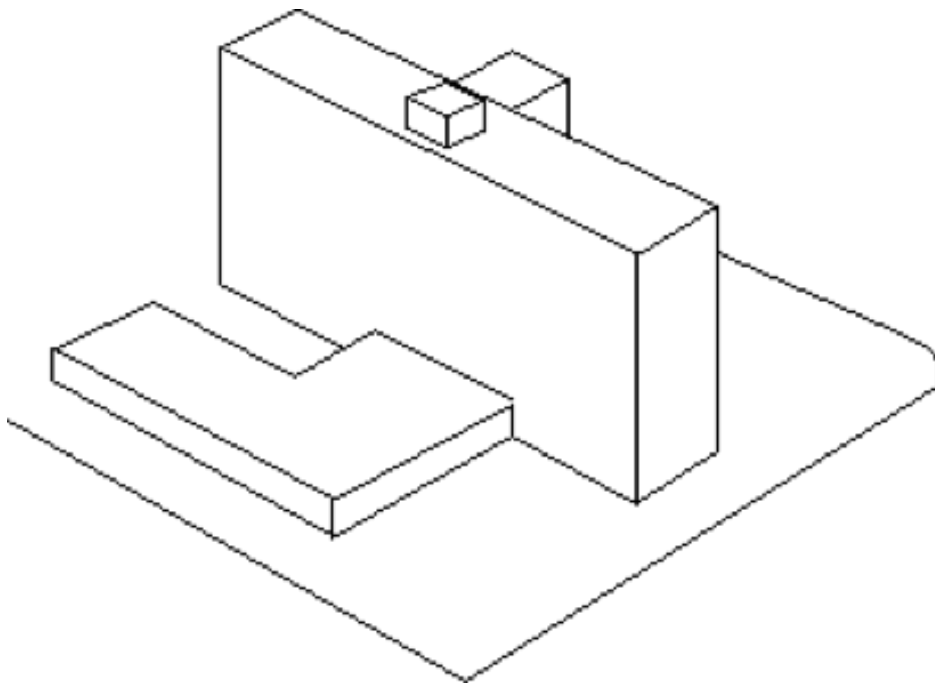


Figura 13: Hospital San Roque de Gonnet en Argentina (1934) Esquema volumétrico.

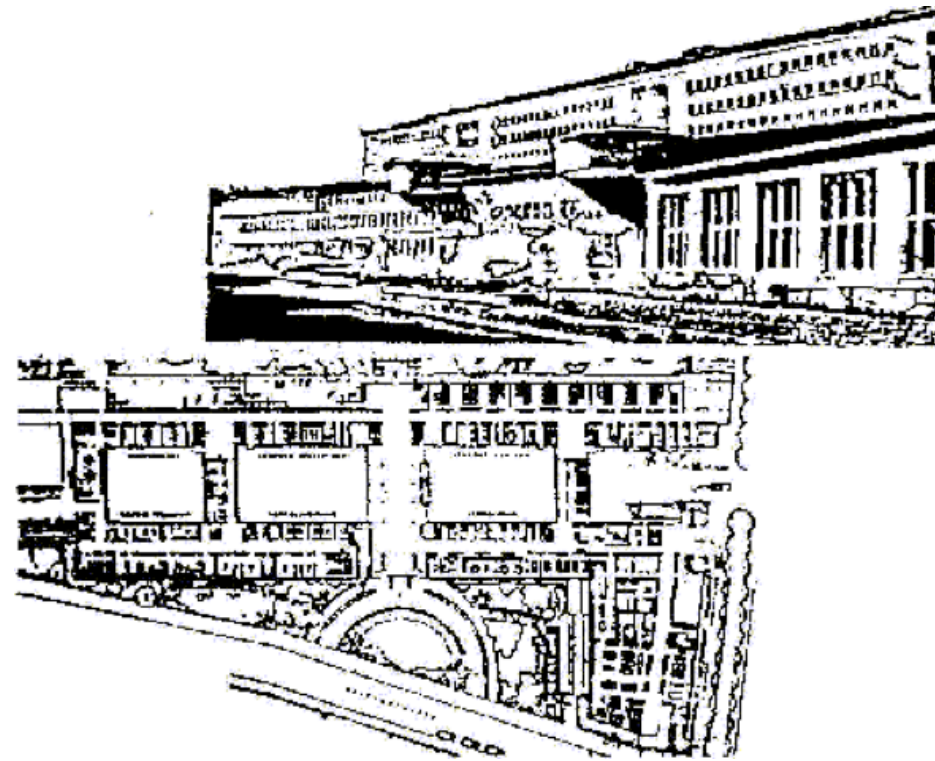


Figura 15: Hospital Cantonal de Basilea, Suiza (1940).

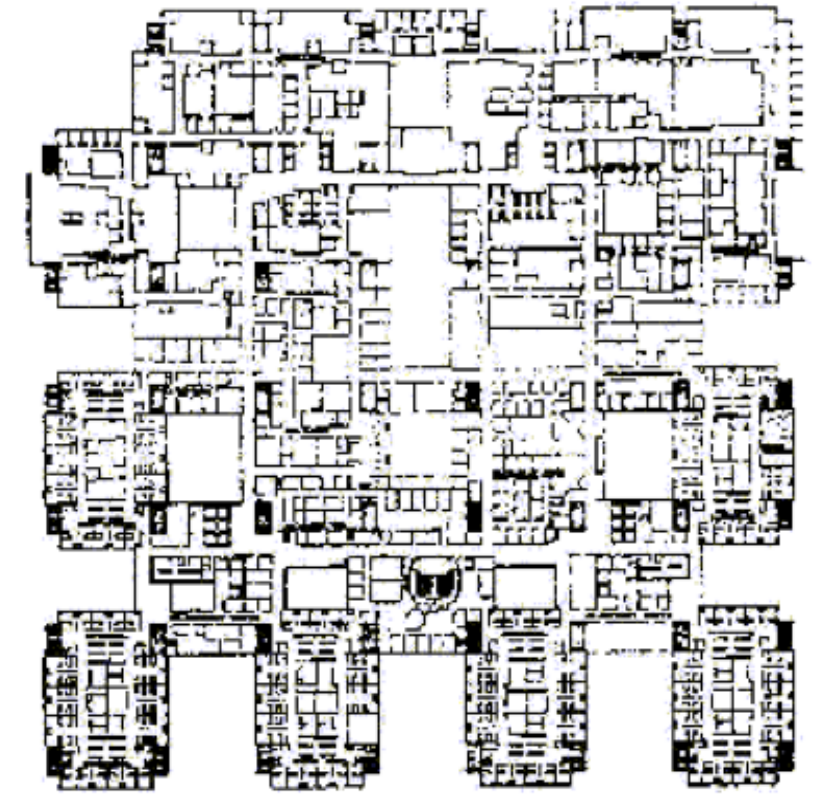


Figura 16: Hospital de la Universidad de Mac Master en Canadá.

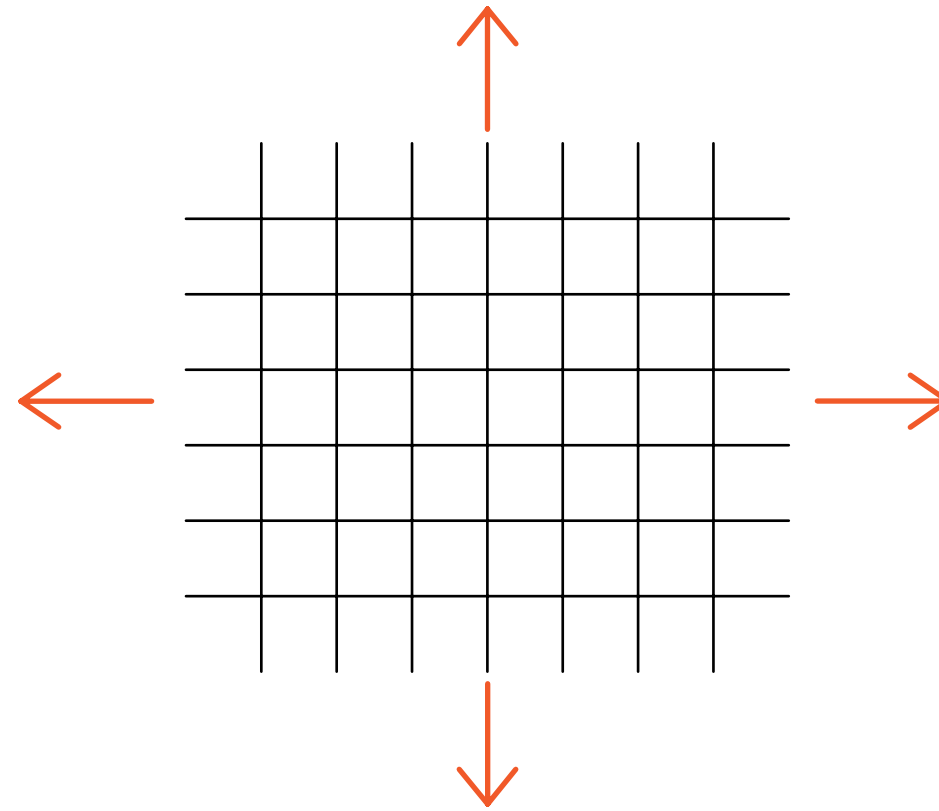
HOSPITAL / FLEXIBILIDAD

La historia ha llevado al desarrollo de la tipología horizontal de hospital debido a dos aspectos fundamentales. Por un lado, los sistemas mecánicos complicaban el funcionamiento del hospital, más en horas pico para el servicio ambulatorio y urgencias. Por otro lado, la búsqueda de capacidad de adaptación a cambios funcionales y tecnológicos. La concepción de un edificio de estas características está basado en una malla abierta e intercomunicada. Nuevos cambios, cada vez más acelerados, obligan a pensar en un hospital abierto y permeable.

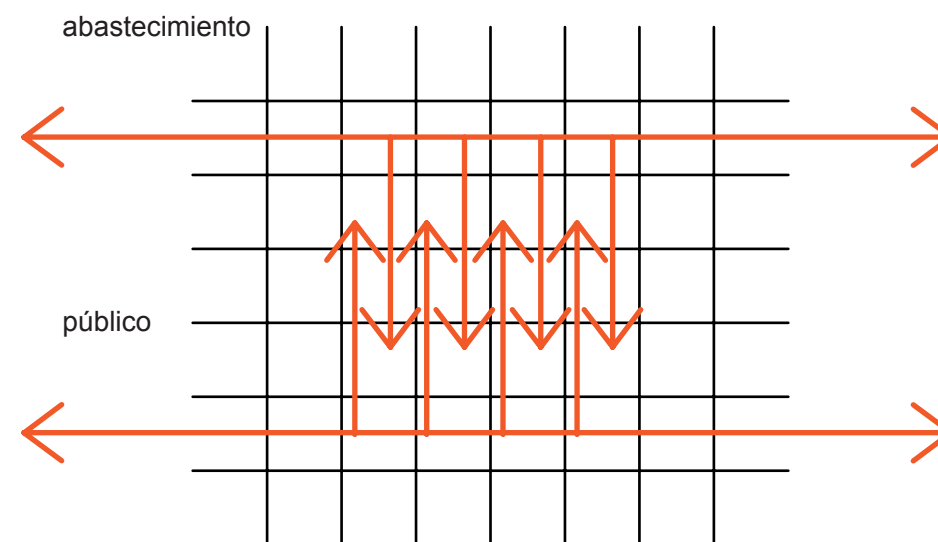
El sistema propuesto es una malla ortogonal formada por una unidad repetitiva única. La malla constituye el marco ordenador de los espacios que integran el conjunto. Se propone una ley de estructuración de la malla, que consiste en la adición sucesiva de la unidad constitutiva en cuatro sentidos, conformando un sistema continuo. Las características de la unidad constitutiva básica son:

- el módulo estructural resistente (7,8 x 7,8 m),
- la asimilación de las diferencias tipológicas funcionales del programa y
- la inclusión de las circulaciones.

Malla estructural - Ley de generación:



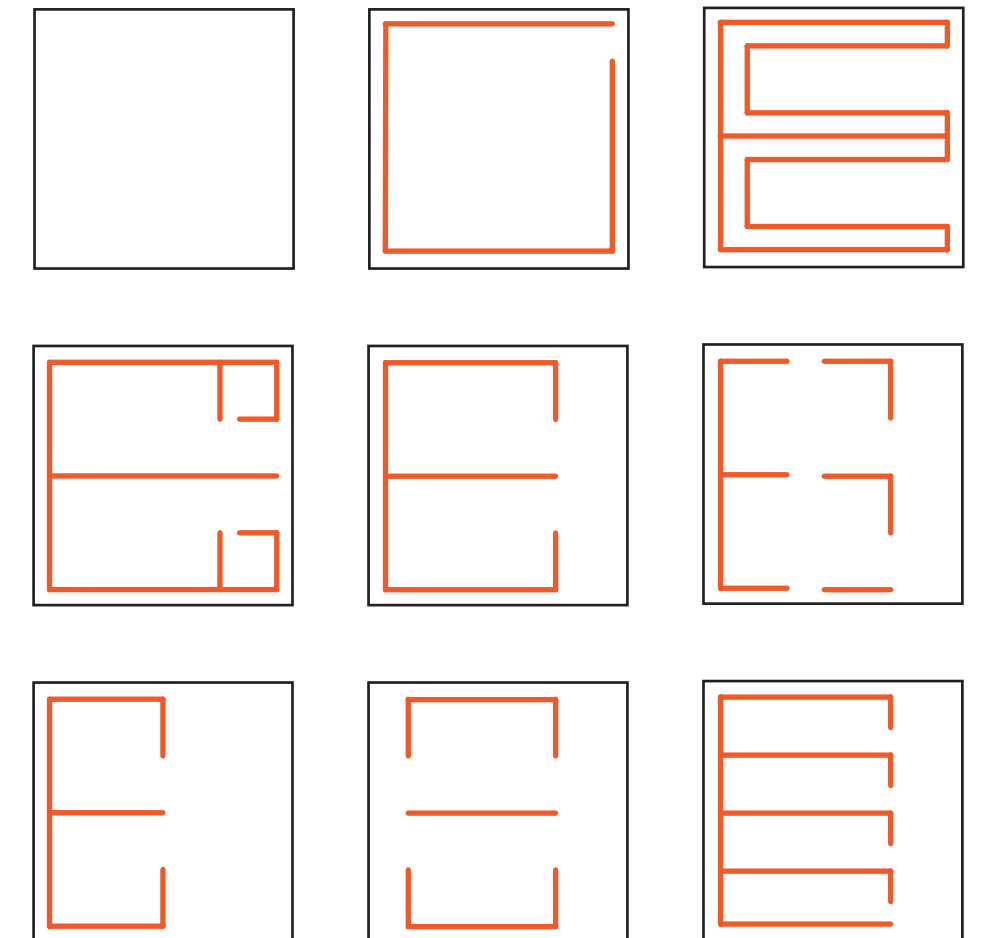
Sistema de movimientos:



Las posibilidades del sistema son derivados de la unidad constructiva básica:

- se pueden ubicar funciones en cualquier parte de la malla,
- las circulaciones pueden adaptarse a esa circunstancia y
- las funciones alojadas en cualquiera de las unidades constitutivas de la malla puede transformarse en otras.

Módulo básico - Subdivisión:



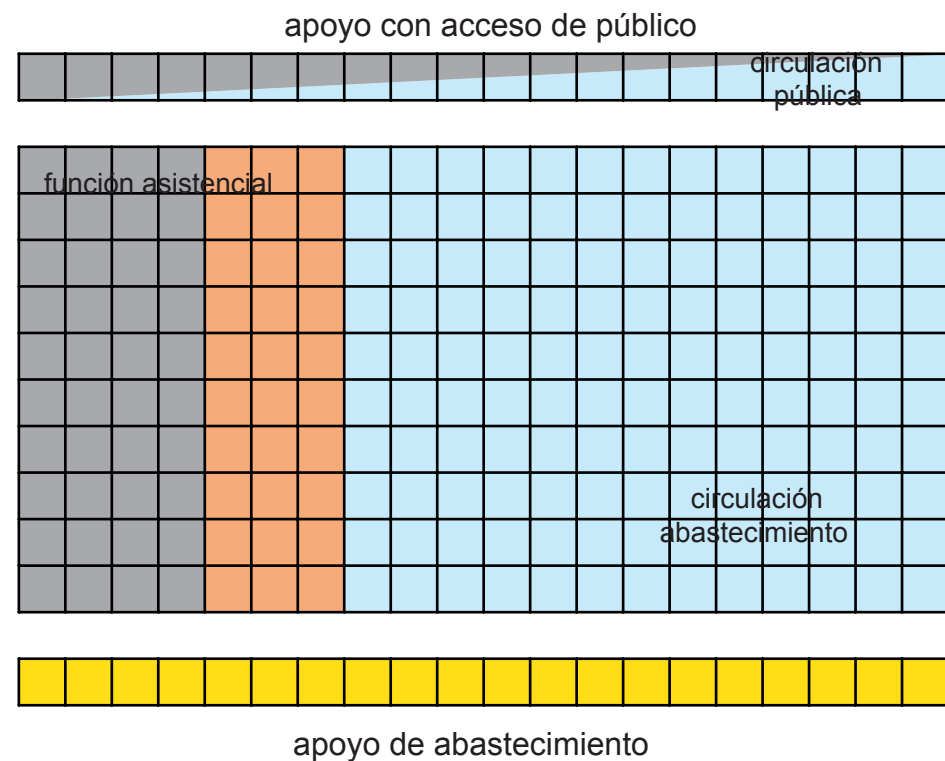
HOSPITAL / CRECIMIENTO

Existe la posibilidad de expansión individual por servicio mediante la adición de un sector de la malla estructural en relación directa con el servicio que requiera ser expandido. Esto está condicionado por las circunstancias siguientes:

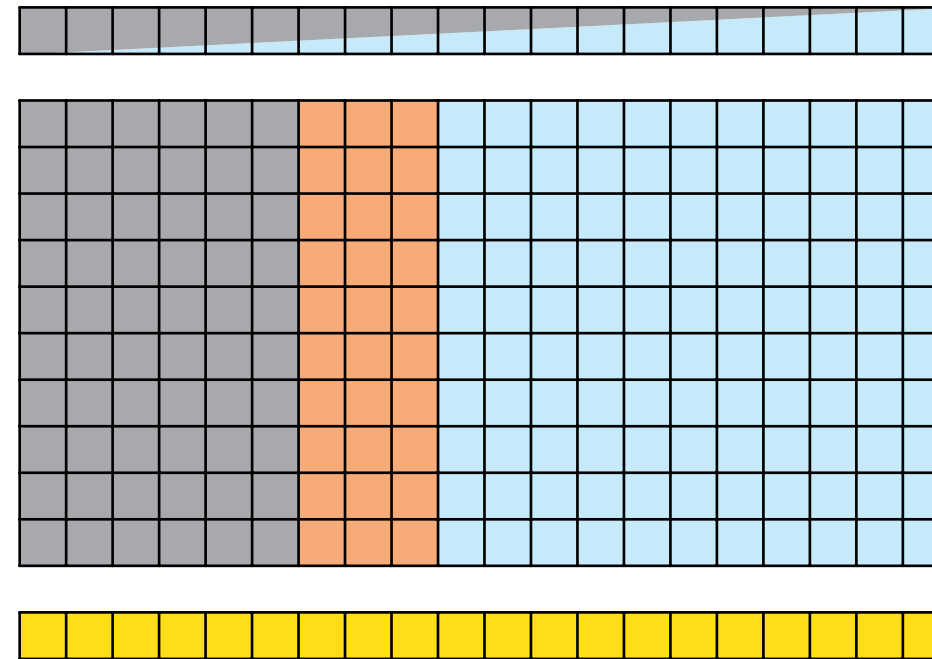
- la disponibilidad del terreno y
- la ubicación espacial de la función afectada, especialmente cuando ésta se encuentra circunscripta por otros servicios.

En estos casos la expansión de un servicio se produce a expensas de otro próximo, el cual queda sometido a las mismas leyes de reestructuración. Esta forma de expansión es posible en función de las posibilidades de readaptación de la unidad constitutiva básica para asimilar cualquier otra función y las posibilidades de corrección circulatoria contenidas en la misma unidad.

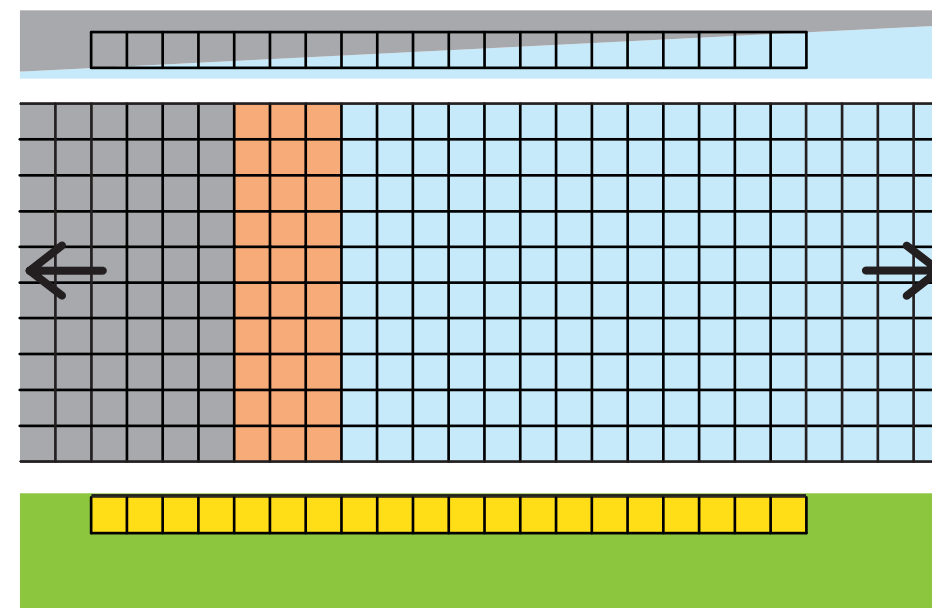
1. Asignación inicial de funciones



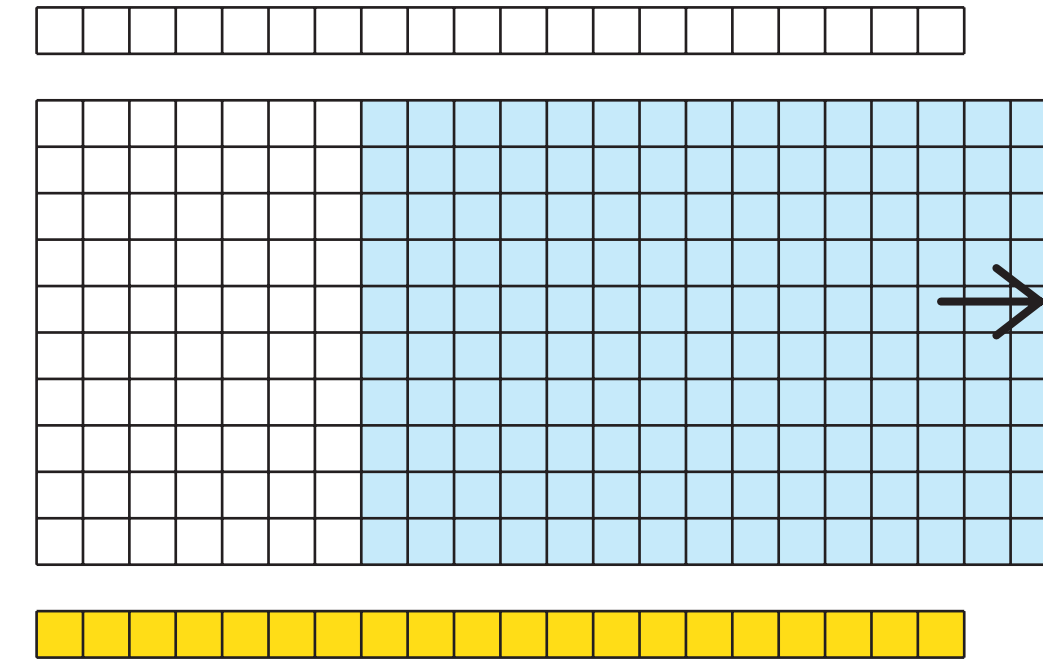
2. Expansión de un servicio a expensas de otro



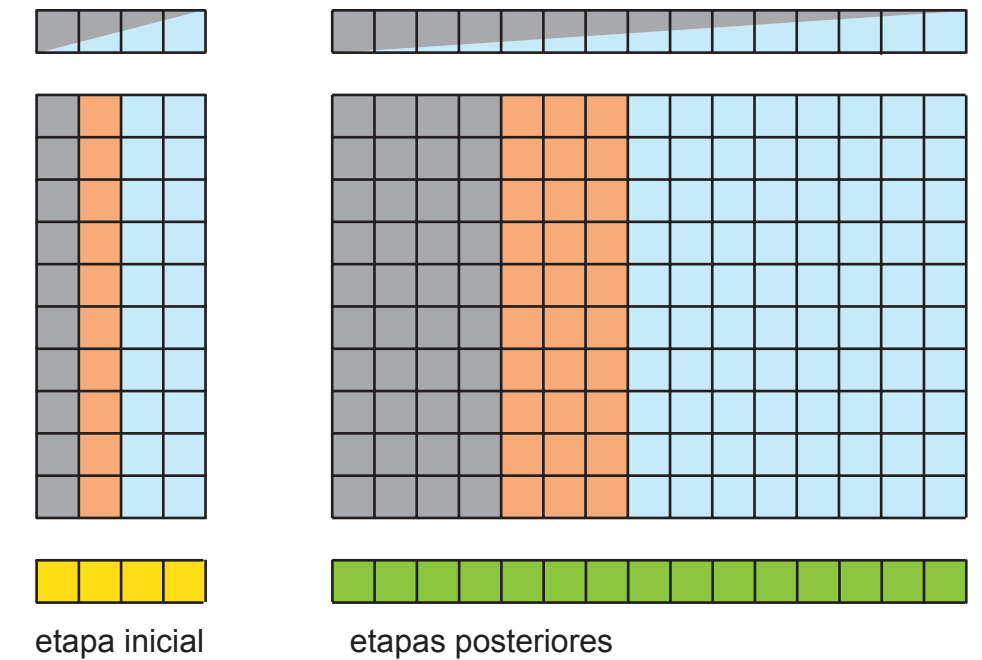
3. Expansión del edificio de su totalidad



4. Expansión individual por servicio



5. Etapabilidad



El sistema adoptado propone en forma virtual, las alternativas de transformación y crecimiento necesarias para el edificio. Es decir, que las previsiones para desarrollos futuros están contenidas potencialmente en las características de la construcción inicial, pero sin implicar ninguna concreción física apriorística.

HOSPITAL / RELACIONES

Resolución del edificio fundamentalmente en un solo nivel.
 Materialización de la unidad constitutiva básica de la malla estructuradora, con un sistema estructural-constructivo único.
 Claridad en los accesos y circulaciones de todo orden.
 Facilidad en la orientación del público.

Eliminación de sistemas mecánicos (ascensores, montacargas, escaleras mecánicas, etc.) de movimiento de personas o elementos.

Aprovechamiento de la iluminación y ventilación natural en todos los locales del hospital.

Conexión entre las unidades:

	Unid. Asistencia	Quirófanos	Cuidados intensiv.	Esterilización	Neonatalogía	Urgencias	Laboratorio	Medic. Nuclear	Unid. Ddiagnóstico	Radio-grafia	Clinicas ambulatorias
Unid. Asistencia			□		□			□		△	
Quirófanos			○	○	○	△	△				○
Cuidados intensiv.				△		△	△			△	
Esterilización											○
Neonatalogía						△			□		
Urgencias							△			○	○
Laboratorio									□		□
Medic. Nuclear											
Unid. Ddiagnóstico										△	△
Radio-grafia											△
Clinicas ambulatorias											

○ Necesitan muy buena conexión △ Conviene buena conexión □ Conexión deseable

HOSPITAL / ACCESOS Y CIRCULACIONES

Sobre la malla estructural definimos dos circulaciones básicas, una de público y pacientes ambulatorios y otra restringida para médicos, enfermeras y pacientes hospitalizados. Estas dos circulaciones son paralelas y recorren toda la trama.

En dirección perpendicular a éstas aparecen una serie de circulaciones mixtas tanto de público como de personal sanitario que vinculan cada servicio a ambas circulaciones principales.

La circulación de abastecimiento constituye un eje longitudinal específico en su uso, que vincula en forma directa la central de abastecimiento periférico en forma sistemática formando la cabeza de las tiras transversales a las que sirve y proponiendo el orden simple, sin interferencias, de su funcionamiento.

HOSPITAL / PROGRAMA DE NECESIDADES

Para la construcción de un hospital se debe elaborar previamente un programa de necesidades en el que basar la ordenación de las salas de todo el hospital. El programa de necesidades depende del tipo de hospital, pues no tiene por qué abarcar todas las posibles. El programa de necesidades se debe discutir con precisión con los promotores, personal sanitario y futuros usuarios. La especialización de un hospital influye en el tamaño y en la forma de las diferentes unidades. Un contacto estrecho entre todas las partes reduce las posibilidades de que aparezcan problemas con posterioridad.

Un listado con el valor directriz de la superficie de las diferentes unidades ayuda a tener una visión rápida de su tamaño, aunque se debe tener en cuenta que estos valores directrices sólo suponen una recomendación, y dependen de la orientación médica y la especialización del hospital correspondiente.

Valores directrices de la superficie necesaria en un hospital normal:

- Superficies para todo el hospital, : 40 - 80 m2 sup./cama incluidas la zona de suministros y eliminación de residuos:

- Zona de asistencia : 19 - 25 m2 sup./cama

- Terapia intensiva : 30 - 40 m2 sup./cama

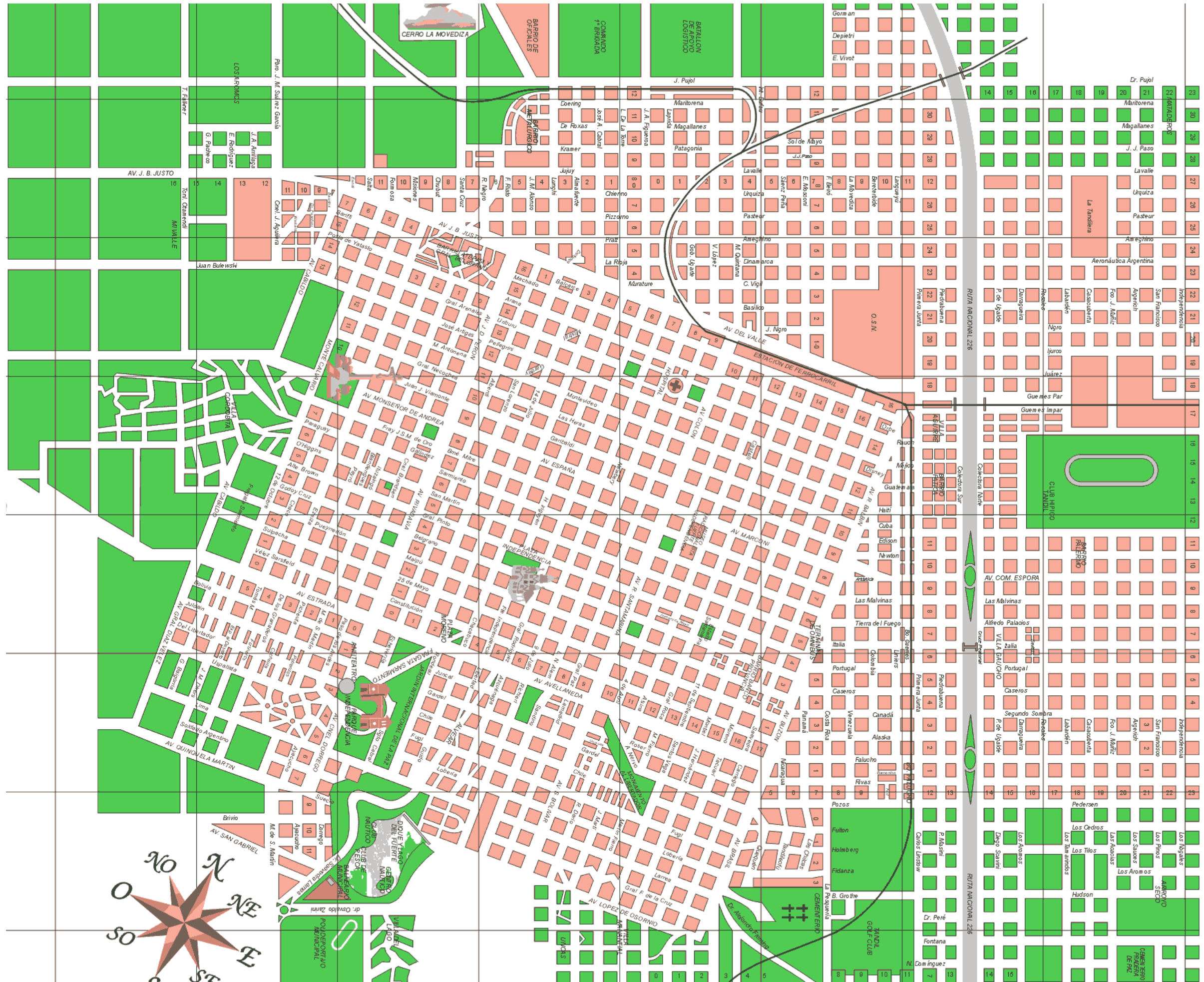
- Zona de quirófanos : 130 - 160 m2 sup./quirófano

- Rehabilitación : 19 - 22 m2 sup./plaza tratam.

- Fisioterapia : 68 - 75 m2 sup./plaza tratam.

- Rayos X :60 - 70 m2 sup./sala diagnósticos
- Radioterapia : 300 - 250 m2 sup./aparato
- Zona de reanimación :25 - 30 m2 sup./cama reanimación
- Diagnóstico nuclear :100 - 150 m2 sup./sala diagnósticos
- Fisiología clínica : 80 - 100 m2 sup./sala diagnósticos
- Neurofisiología clínica : 78 - 100 m2 sup./sala diagnósticos
- Central de ingresos : 140 - 160 m2 sup./sala exploraciones
- Zona de altas : 85 - 100 m2 sup./sala de altas
- Diálisis : 70 - 80 m2 sup./cama diálisis
- Departamentos especializados :55 - 75 m2 sup./sala exploraciones

SITIO / TANDIL



PARTIDO DE TANDIL

Ubicación: A 360km de la ciudad de Buenos Aires, a 330km de las ciudades de La Plata y Bahía Blanca y a 172km de la ciudad de Mar del Plata.

Superficie: 4.935km².

Habitantes:

INDEC 1991 - 91.101

INDEC 2001 - 101.010

INDEC 2010 - 123.871 (incluyendo pueblos rurales)

2012 - 140.000 (aproximadamente).

Región geográfica: Pampa húmeda, más específicamente pampa ondulada.

Clima: Templado y húmedo, con temperatura promedio anual de 13,7°C y precipitaciones de 889mm por año.

Institucional - Salud:

Públicos: Hospital Municipal Ramón Santamarina - HRSM

Hospital Enrique Larreta (en Vela) - HEL

Hospital de Niños Dr. Debilio Blanco Villegas -

HDBV

Centro de Salud Mental - CSM

Privados: Sanatorio de Tandil

Clínica Chacabuco

Otros Centros de Salud específicos.

En la actualidad el partido de Tandil cuenta con un total de 202 camas públicas para atender a su área de cobertura de 140.000 personas aproximadamente. Por un lado el Hospital Municipal Ramón Santamarina, activo desde 1909, es una institución médico asistencial, que desarrolla tareas de curación, prevención y rehabilitación, así como actividades docentes y de investigación. Hoy tiene 120 camas y más de 500 trabajadores. En 1958 se inauguró el Hospital Enrique Larreta en María Ignacia Vela que cuenta con 20 camas. En el 2005 se construyó

el Hospital de Niños Dr. Debilio Blanco Villegas con 50 camas para internación de lactantes, 1º y 2º infancia (0 a 14 años). Por último, en 2011 se inauguró el Centro de Salud Mental que cuenta con 12 camas.

En adición a la población base de 140.000 habitantes hay un aumento por dos factores. En primer lugar la ciudad de Tandil es uno de los centros turísticos que más ha crecido del país. No sólo por su atractivo en Semana Santa, sino que en todos los fin de semanas entre el 80 y el 90% de las plazas hoteleras están ocupadas. En segundo lugar, existe una población adicional de estudiantes, que no se considera dentro de los 140.000, que van y vienen a la ciudad.

La ciudad de Tandil no cuenta con la cantidad de camas de internación necesarias para atender a su población. Hoy el hospital tiene 10 camas menos que hace 20 años. Hace dos décadas tuvo lugar un incendio en el hospital que obligo a una remodelación. En esta intervención muchas habitaciones que era dobles o cuádruples se convirtieron en simples, así disminuyendo la cantidad de plazas de internación. Según el Jefe de Terapia Intensiva del Hospital Municipal Ramón Santamarina, el Dr. Pablo Díaz Cisneros, "Si llegara a ocurrir una tragedia, hablando de tragedia no mas que un choque de un colectivo con 15 pasajeros, el hospital no está en condiciones de soportar el ingreso de éstos en un mismo momento". Refiriéndose a las características de los pacientes que ingresan, agregó "Es una de las ciudades que tiene mas accidentes de tránsito, la mayoría de los ingresos son por accidentes de motos". Es necesaria la construcción de un nuevo hospital general en la ciudad, al constatarse que el antiguo hospital, de más de 100 años, es incapaz de continuar prestando un servicio adecuado a sus habitantes. El hospital ha ido creciendo desde su fundación, pero este crecimiento no permite un funcionamiento ideal para un hospital de tan alta complejidad. Entonces, no sólo se necesitan más camas hospitalarias, sino que el hospital actual es anti funcional.

El Hospital Municipal Ramón Santamarina es considerado un hospital de complejidad 1, se atienden todas las accidentologías.

Además, fue declarado Hospital Regional, ergo tiene muchas derivaciones de otros centros de salud. El HRSM es el hospital de mayor complejidad en casi 200km a la redonda, hasta Bahía Blanca y hasta la costa. El hospital es considerado regional pero no cuenta con los insumos y las camas necesarias para abastecer un gran número de derivaciones.

HOSPITAL

La cantidad de camas hospitalarias que necesita una población para atender los problemas de enfermedad que se presentan depende de la frecuentación (tasa de utilización), los egresos, la estancia media y el porcentaje de ocupación de las camas.

Se acepta como razonable una frecuentación de 100 egresos cada 1000 habitantes. Por tanto, el número de egresos será el siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Egresos} &= \text{Población} \times \text{Frecuentación} / 1000 \\ &= 140.000 \times 100 / 1000 \\ &= 14.000 \text{ egresos}\end{aligned}$$

Para calcular el número de camas globales necesarias se emplea la fórmula de Brigdman:

Camas necesarias = Egresos x Estancia media / 365 x Índice de Ocupación óptimo (85%);

Donde, la estancia media = 7 días.

$$\begin{aligned}\text{Camas necesarias} &= 14.000 \times 7 / 365 \times 0,85 \\ &= \mathbf{316 \text{ camas}}\end{aligned}$$

Esto significaría 2,26 camas por 1.000 habitantes tomando 7 días de estancia media por egreso y un índice de ocupación óptimo de 85%.

Superficie para todo el hospital, incluidas la zona de suministros y eliminación de residuos: 40 - 80 m² superficie / cama.

Superficie = Cantidad de camas x Superficie por cama

$$\begin{aligned}\text{Superficie mínima} &= 316 \times 40 \\ &= 12.640 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Superficie máxima} &= 316 \times 80 \\ &= 25.280 \text{ m}^2\end{aligned}$$

TERRENO

Superficie total del hospital debe ser entre **12.640 m²** y **25.280 m²**.

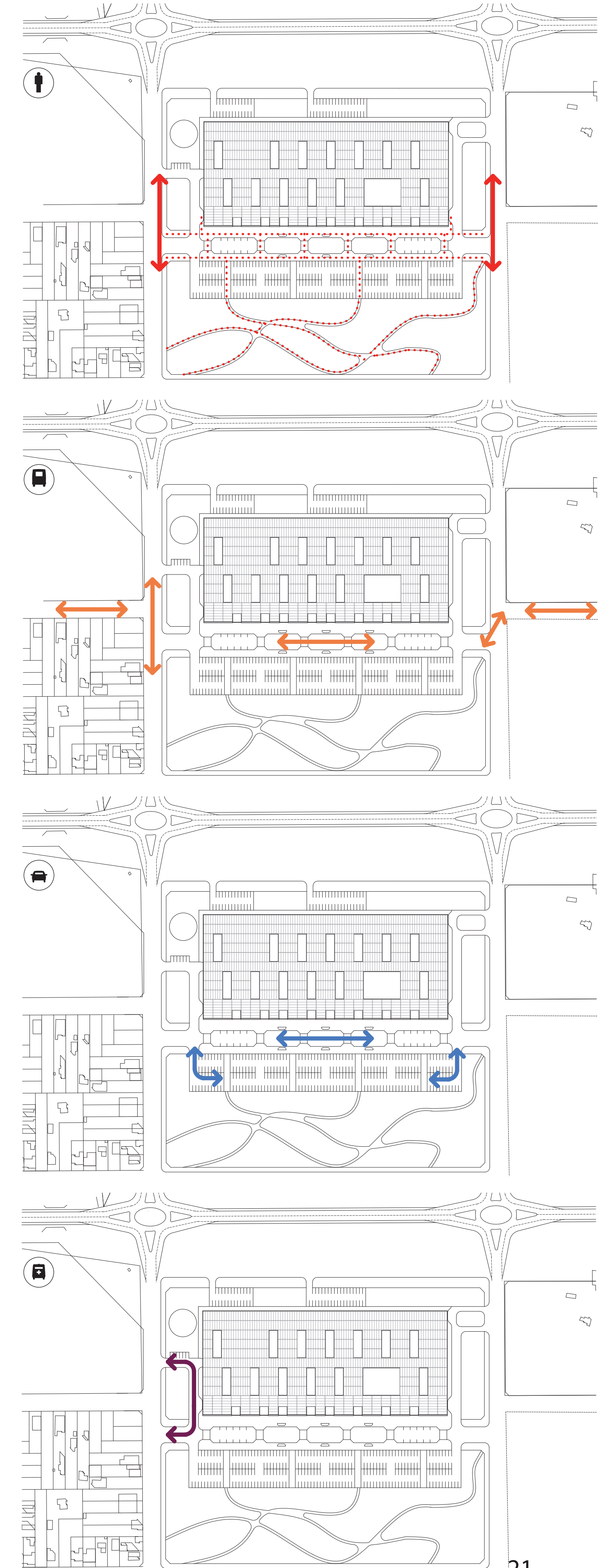
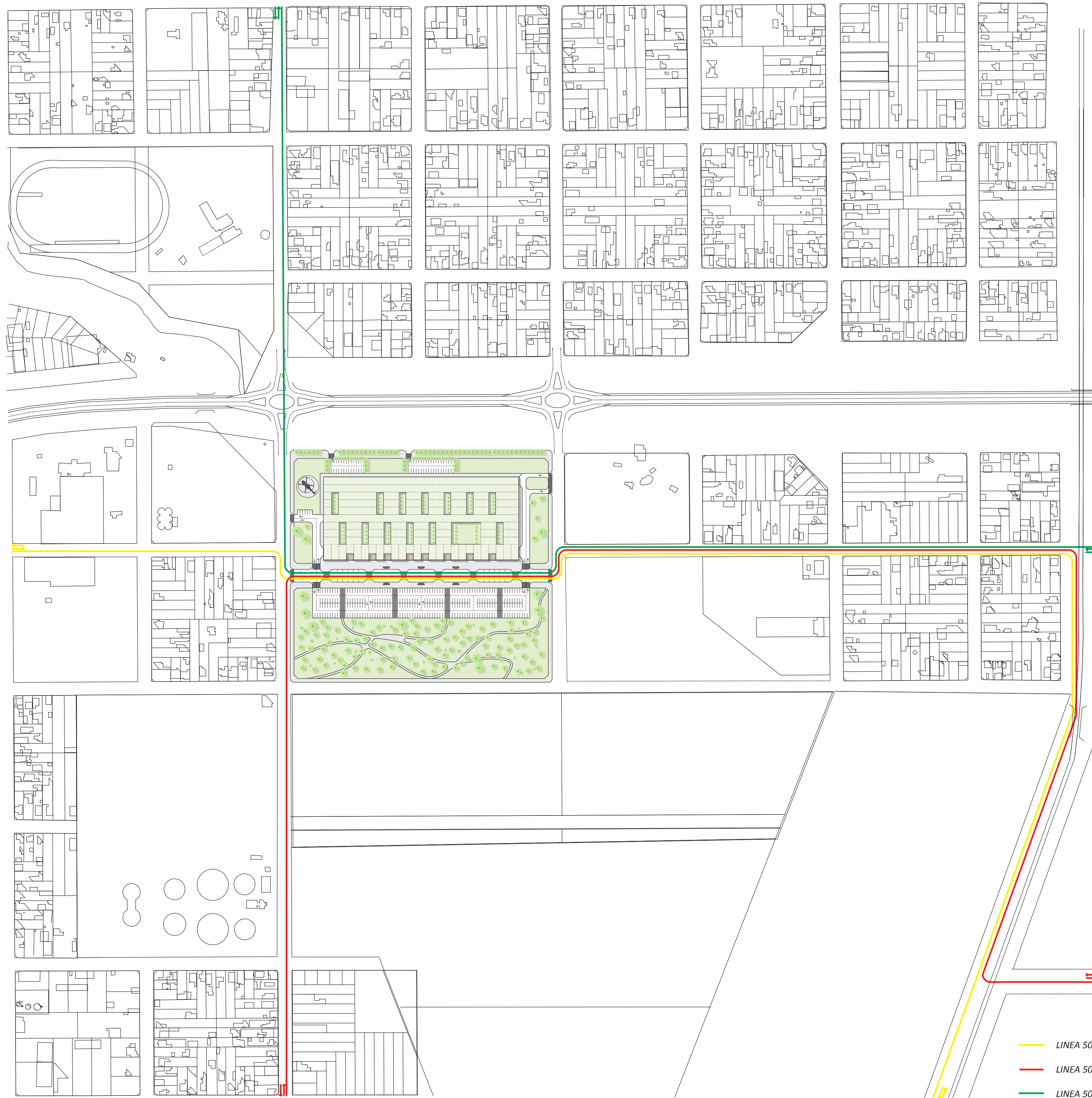
Para calcular el número de plazas de estacionamiento: hasta 9 camas se estima 1 lugar/cama y más de 9 camas se estima 1,25 lugar/cama.

$$316 \text{ camas} \times 1,25 = \mathbf{395 \text{ plazas de estacionamiento.}}$$

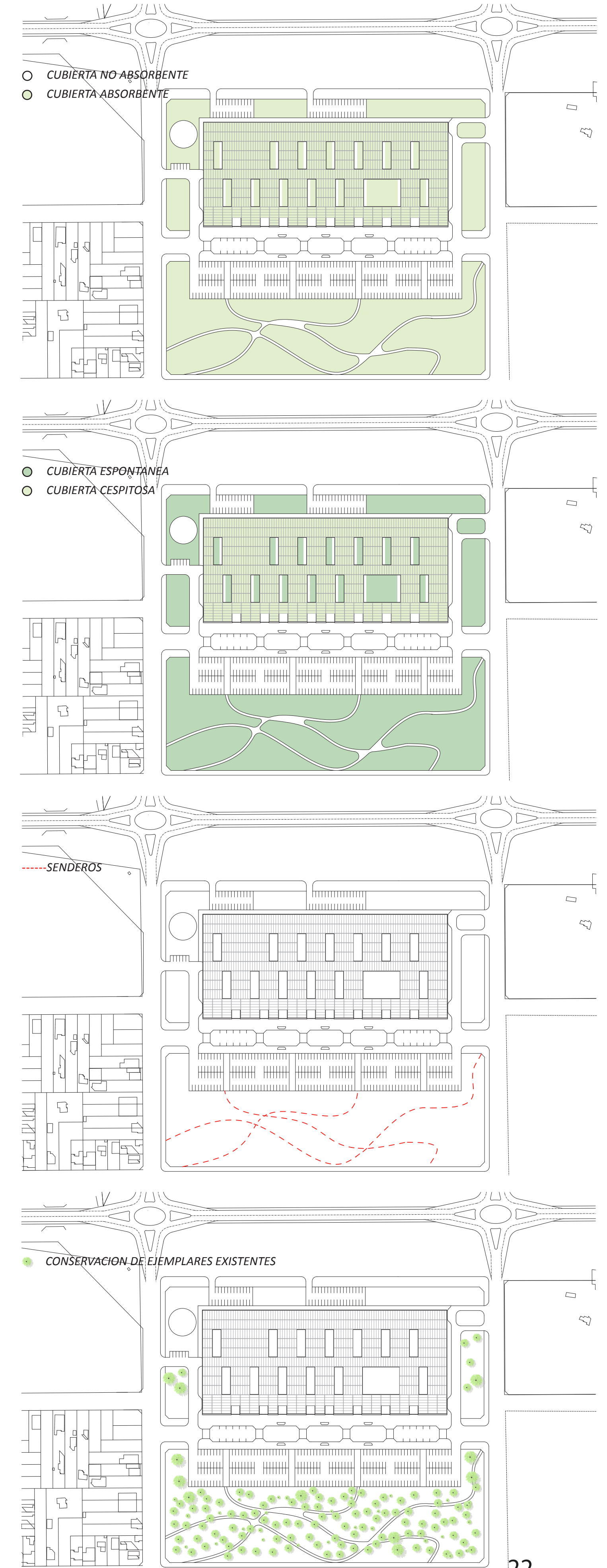
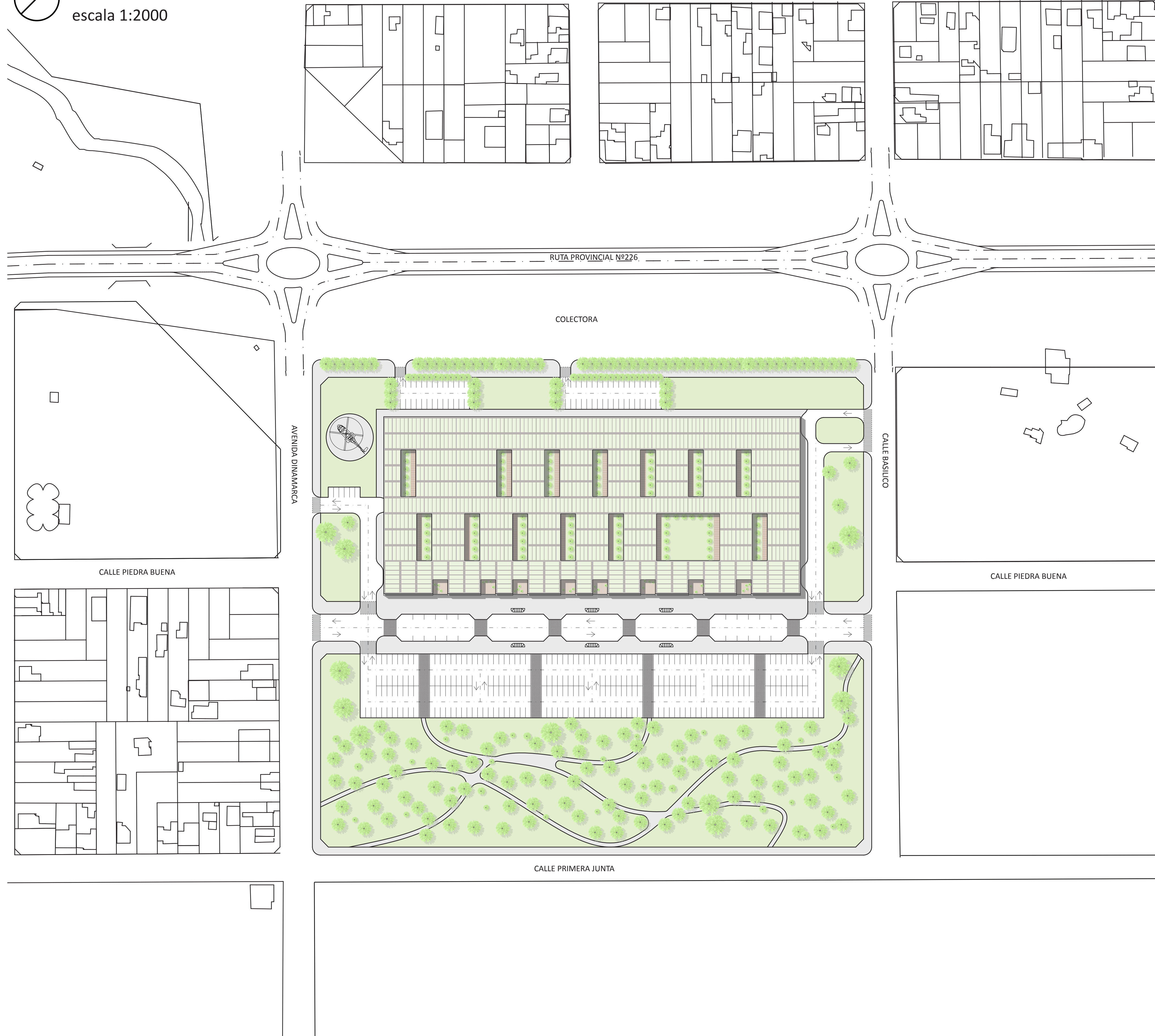
Se propone la construcción de un nuevo Hospital General para la ciudad de Tandil que contará con aproximadamente 150 camas de internación. El proyecto consta de un hospital 'tipo' a construir a medida que la población de la ciudad aumente. Este modelo de hospital puede ser construido en cualquier ciudad del país para satisfacer las necesidades sanitarias del momento. No necesariamente el hospital debe ser construido en su totalidad, sus características de crecimiento, flexibilidad y readaptación de los espacios posibilita una construcción en etapas.

La elección del emplazamiento propuesto para el nuevo Hospital General de la ciudad de Tandil es una gran superficie plana de aproximadamente 5 hectáreas. El terreno está circunscripto por la Ruta Nacional N°226, la Avenida Dinamárca, acceso principal al barrio Villa Italia, y otras dos calles con menor circulación de autos. El terreno está ubicado al norte del centro de la ciudad, hacia donde fue creciendo la ciudad con casas que pertenecen a una clase social baja. El hospital se encuentra en el centro de la gente que lo usaría principalmente. A la vez, al estar sobre la Ruta Nacional N°226, los pueblos rurales vecinos que vayan a utilizar el hospital, tendrán un acceso directo, sin necesidad de entrar en la ciudad.

 **Accesibilidad Urbana**
escala 1:5000



 **Implantación**
escala 1:2000



Accesos
escala 1:1000

— RUTA PROVINCIAL N°226 —

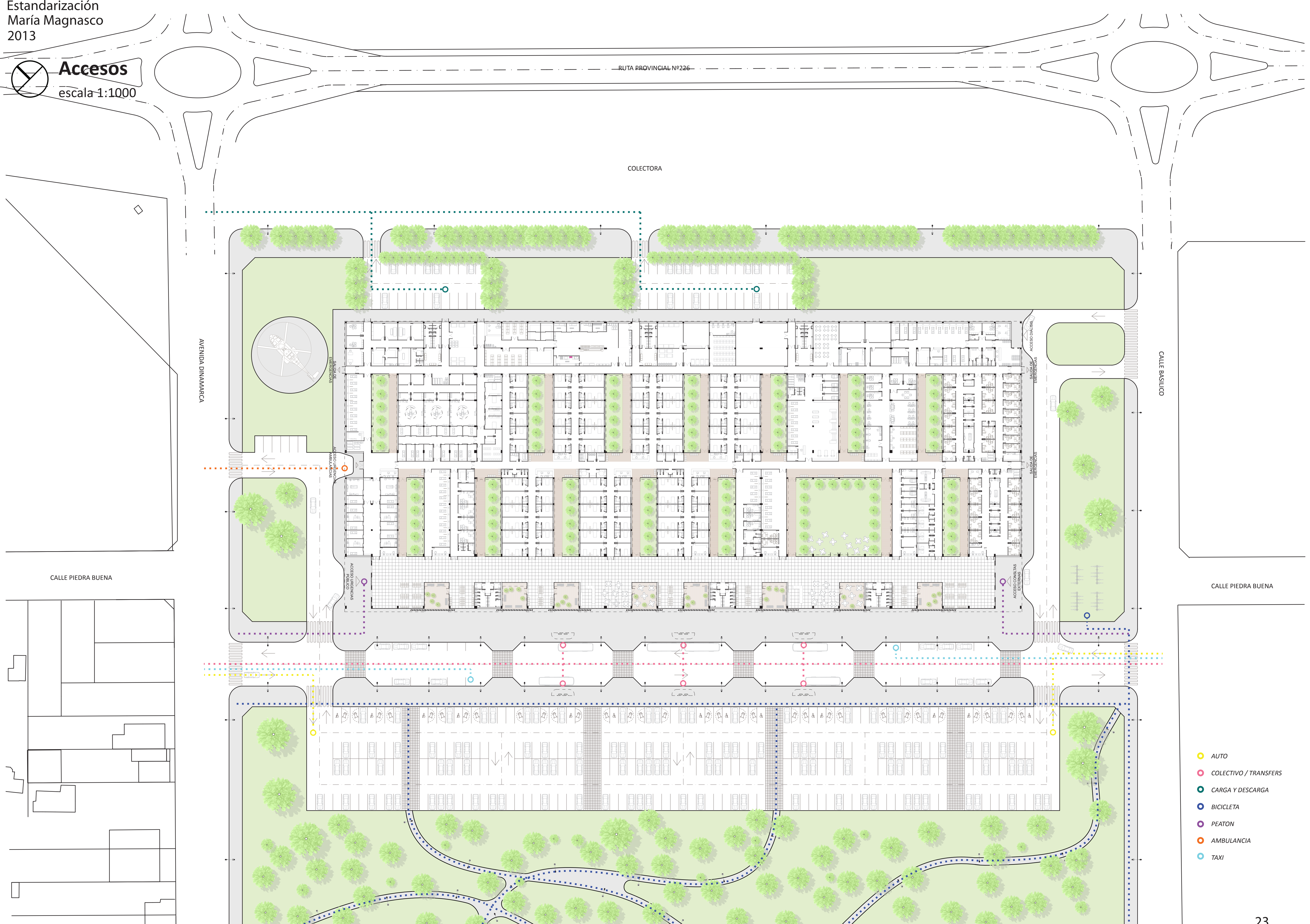
COLECTORA

AVENIDA DINAMARCA

CALLE BASILICO

CALLE PIEDRA BUENA

CALLE PIEDRA BUENA



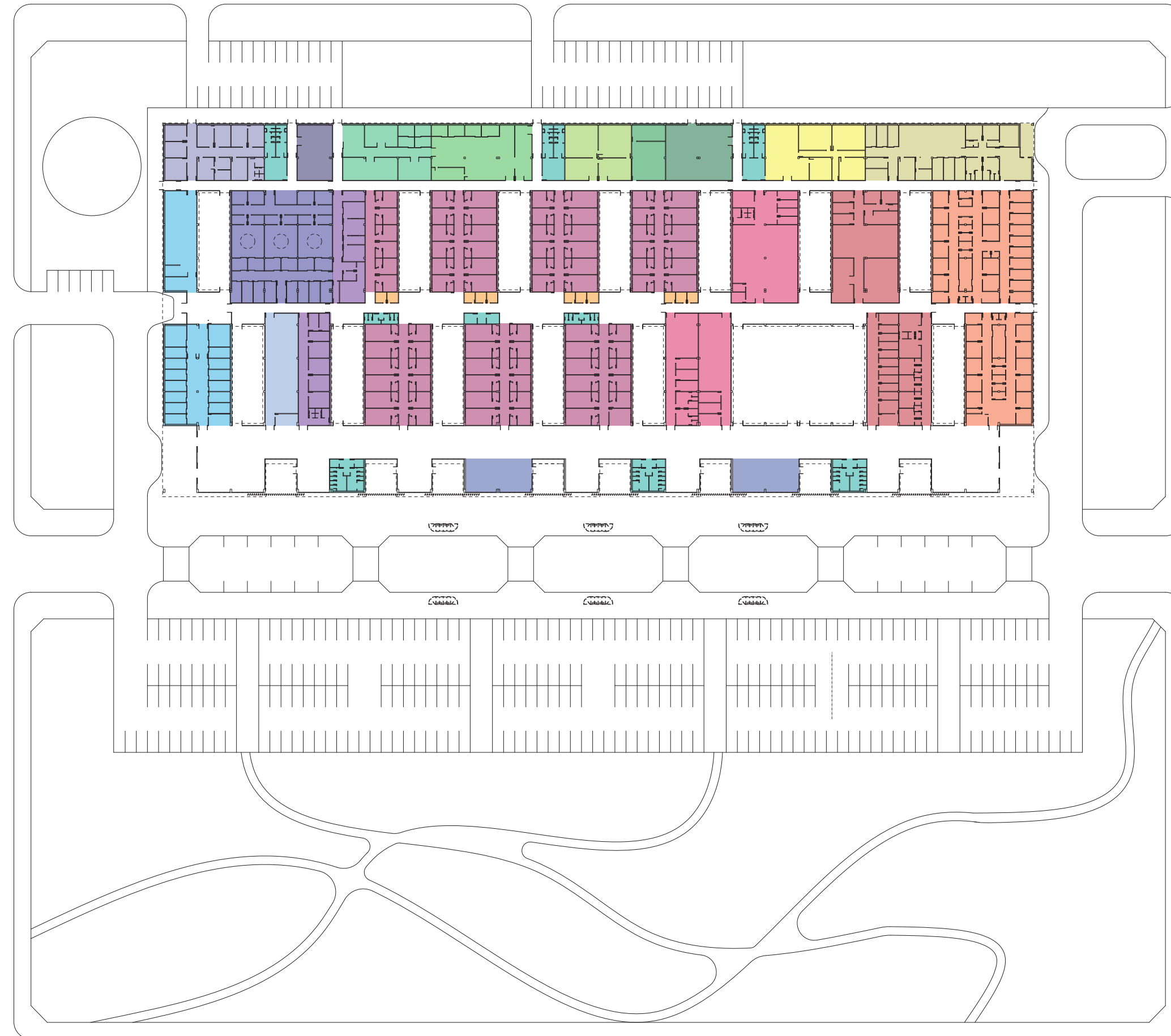
- AUTO
- COLECTIVO / TRANSFERS
- CARGA Y DESCARGA
- BICICLETA
- PEATON
- AMBULANCIA
- TAXI

Organización

escala 1:2000

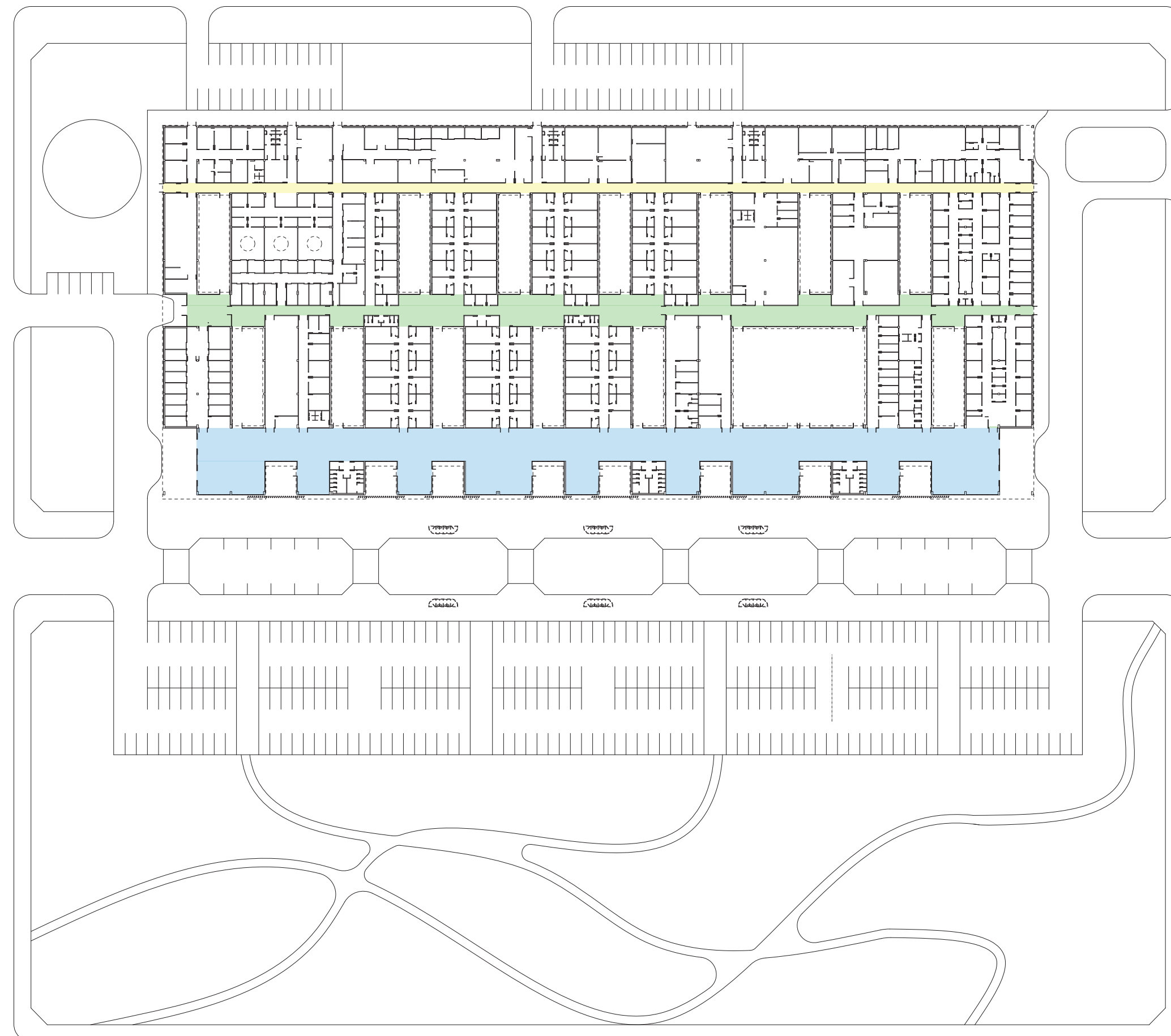
Esquema funcional

Vista la disponibilidad de superficie en el lote, la distribución de espacios se organiza con un criterio de optimización funcional, resuelto en una sola planta, buscando facilitar la accesibilidad y conectividad entre las distintas áreas y la movilidad de los pacientes.



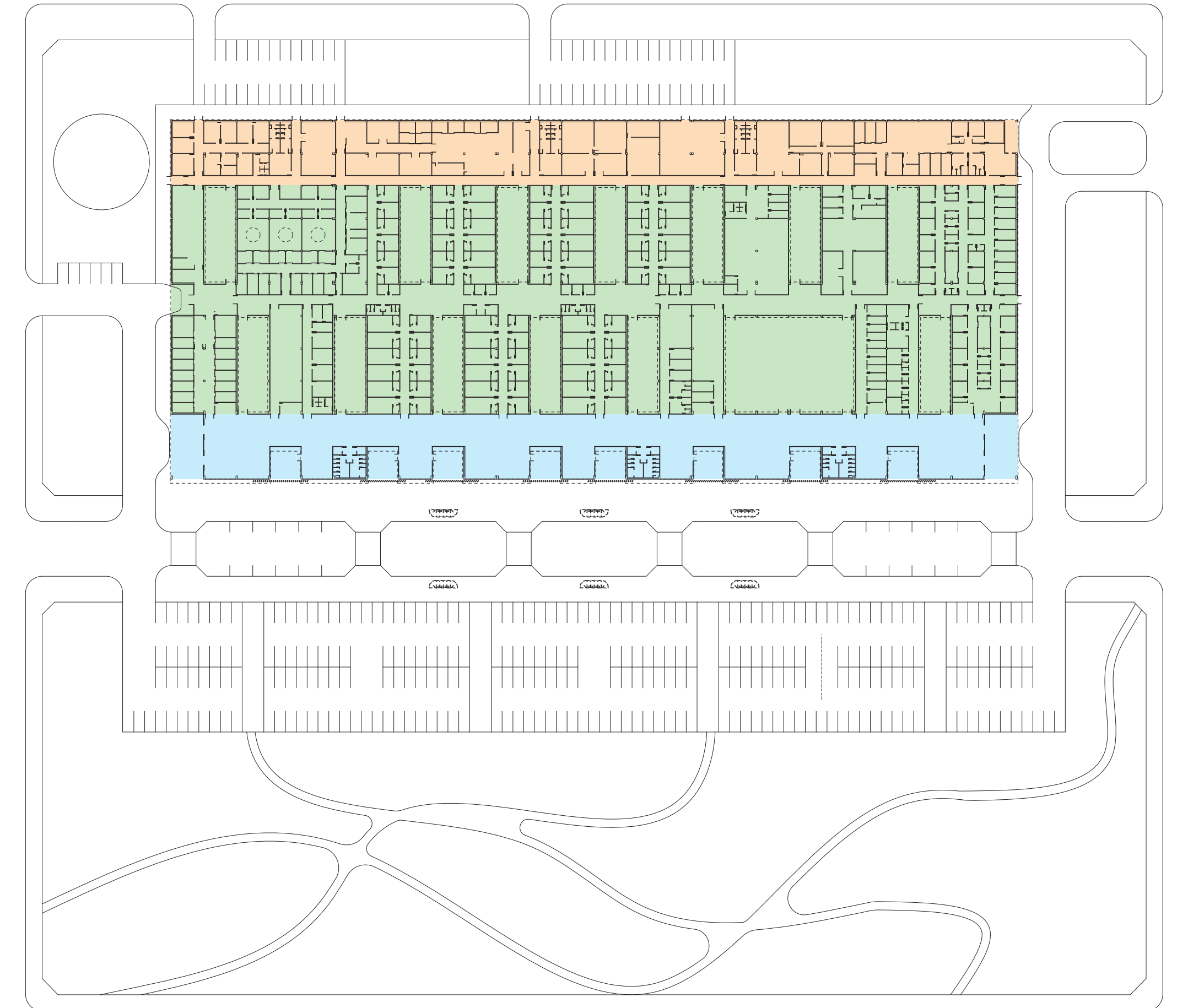
Esquema circulación

Las circulaciones del hospital están planteadas de manera de no generar interferencias, dividiéndose entre la pública y la técnica con extremos abiertos para permitir futuros crecimientos. Esta clara diferenciación permite generar una imagen particular para el área pública y de espera; con acento en el empleo de la luz natural a través de los patios internos.



Esquema accesos y restricción

El esquema de organización propone una transición entre espacios de acceso público, semipúblico y técnico en relación al ingreso principal. Así, se organizan tres bandas sucesivas, de cada vez mayor control y restricción respecto del acceso público.



Esquema patios

Esquema de patios de iluminación y ventilación. La distribución de los espacios planteada permite que la mayoría de los locales tengan ventilación e iluminación natural buscando brindar calidad ambiental. Así, conformar un ambiente agradable, ameno, y a su vez "terapéutico" para el público.



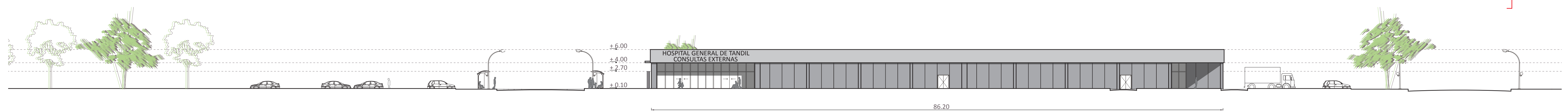
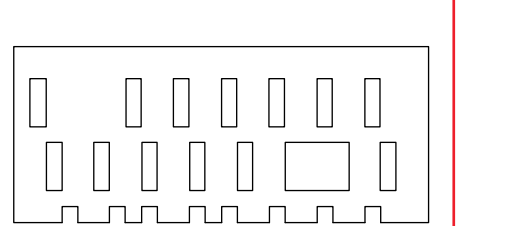
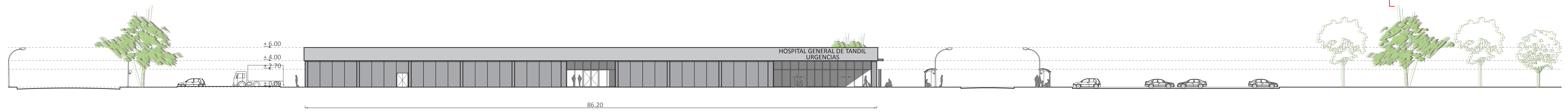
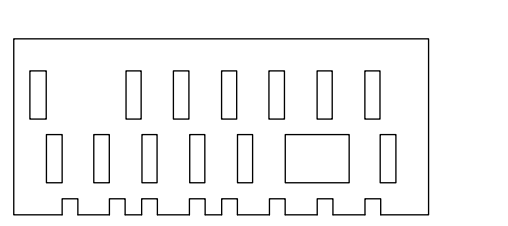
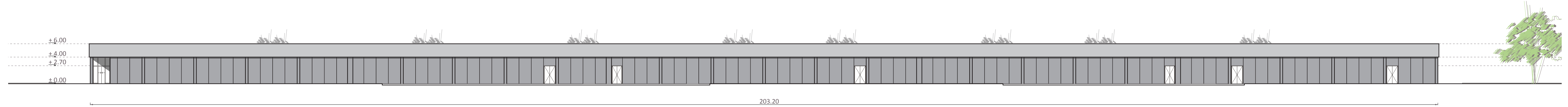
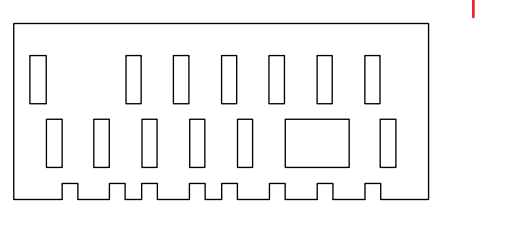
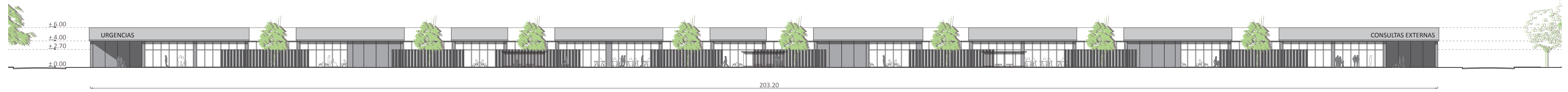
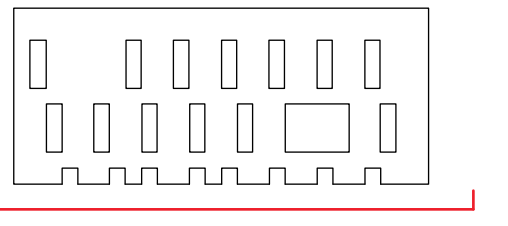
Planta
escala 1:600



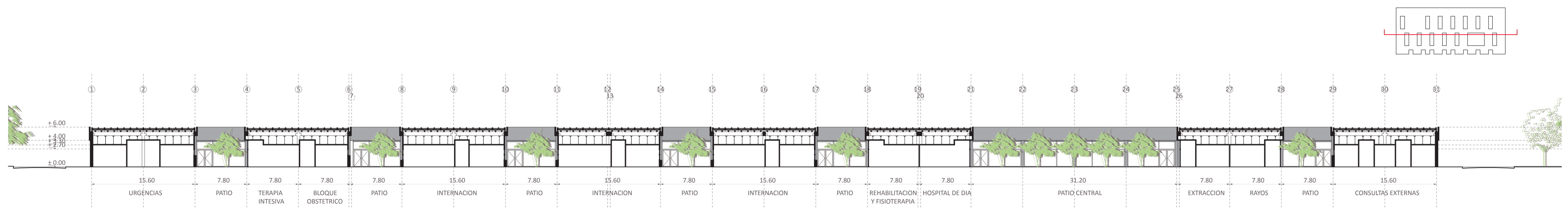
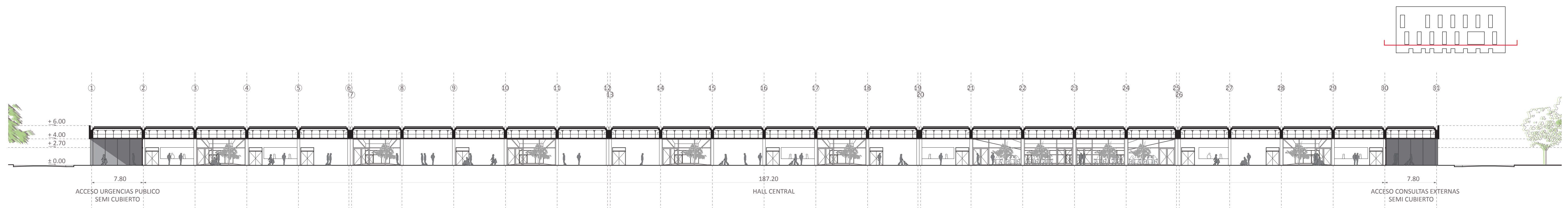
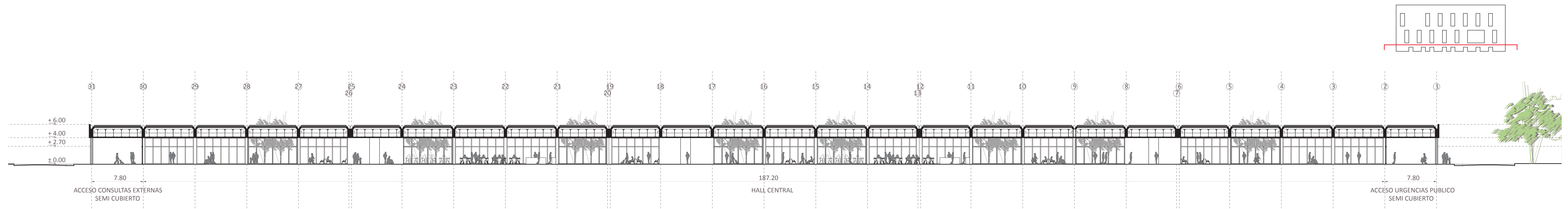
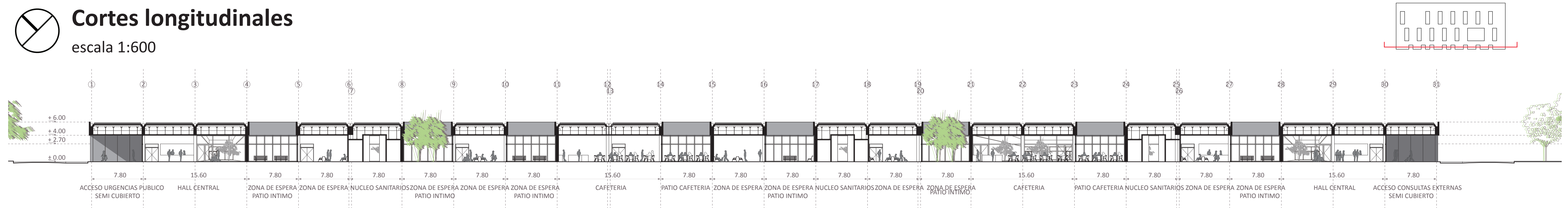
 **Cubierta**
escala 1:600



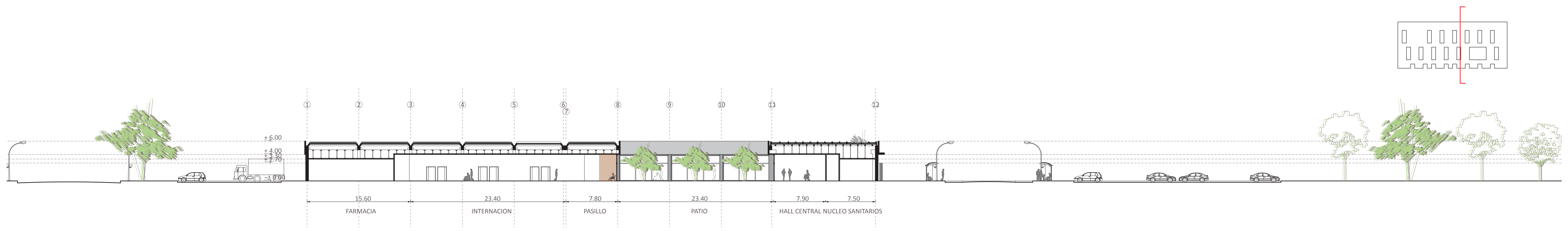
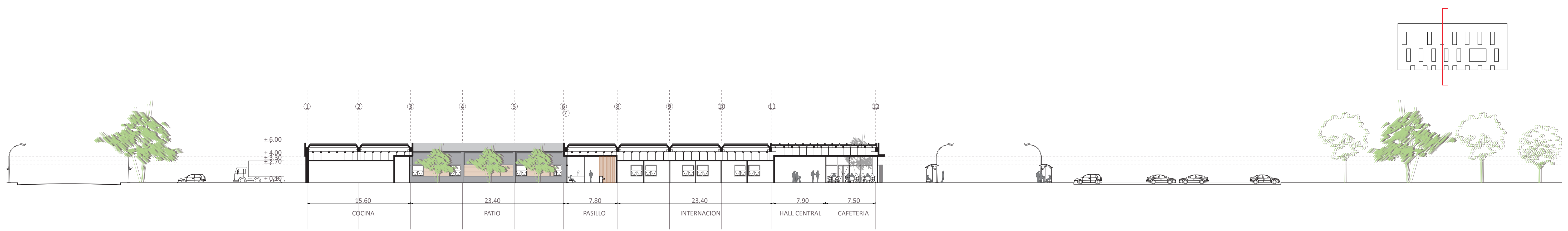
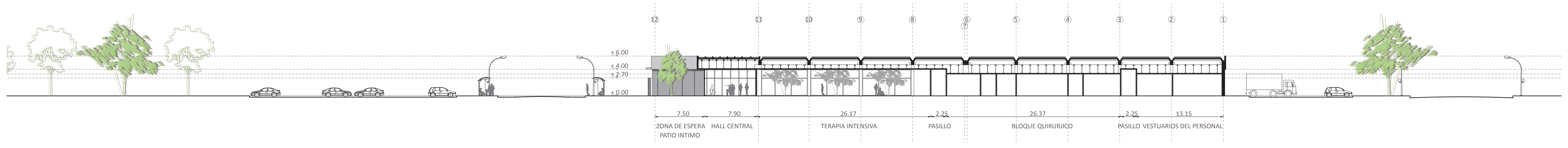
 **Vistas**
escala 1:600



Cortes longitudinales
escala 1:600

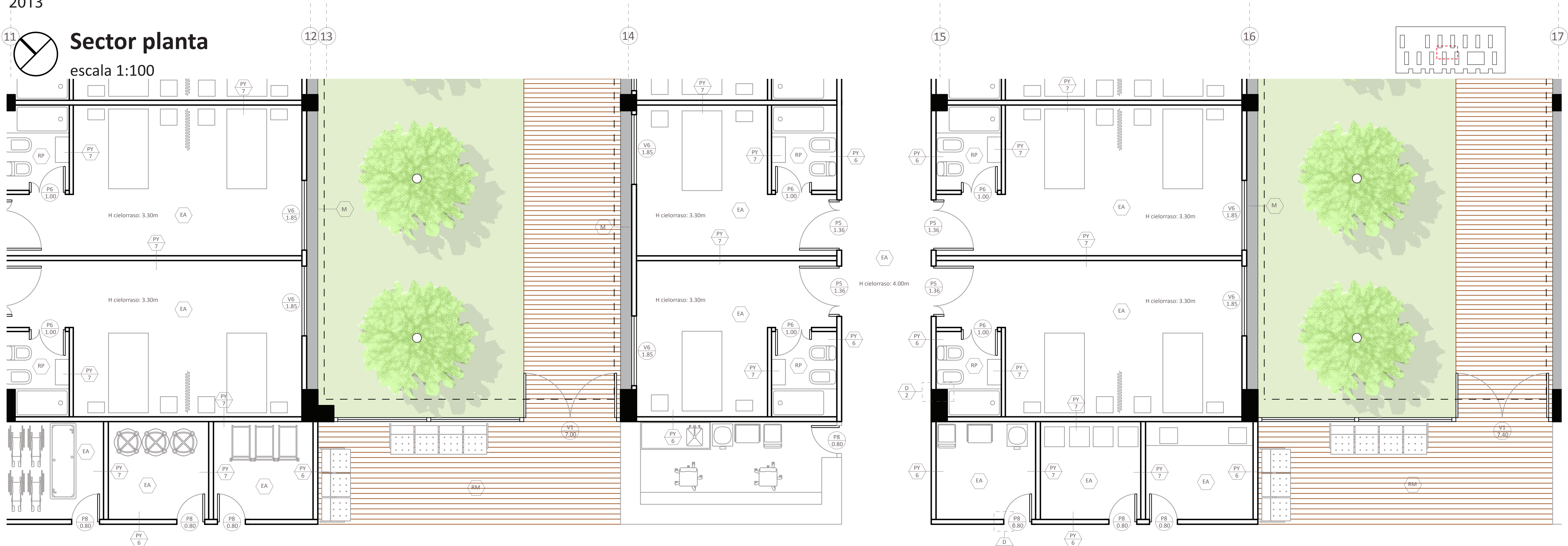


Cortes transversales
escala 1:600

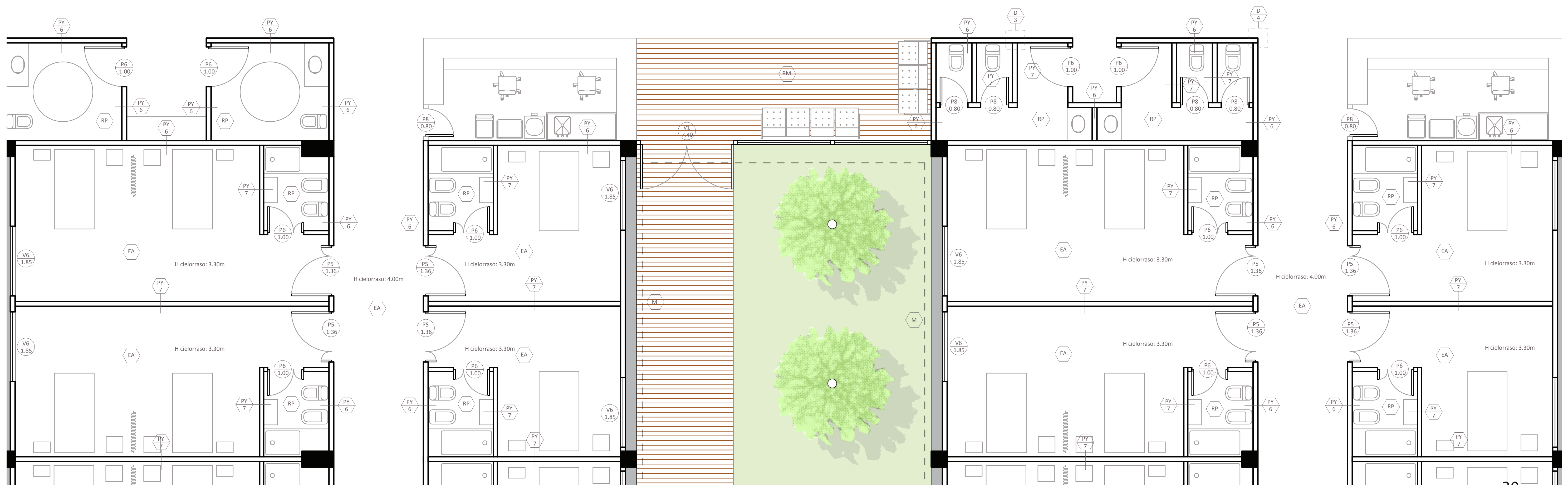


Sector planta

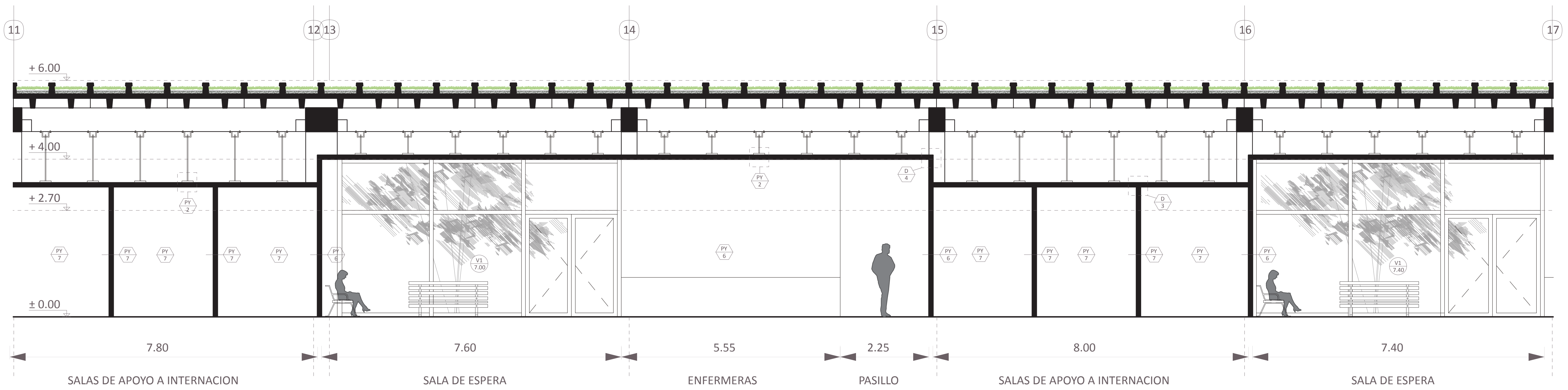
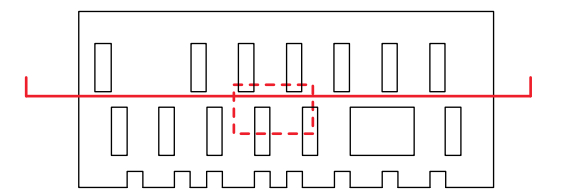
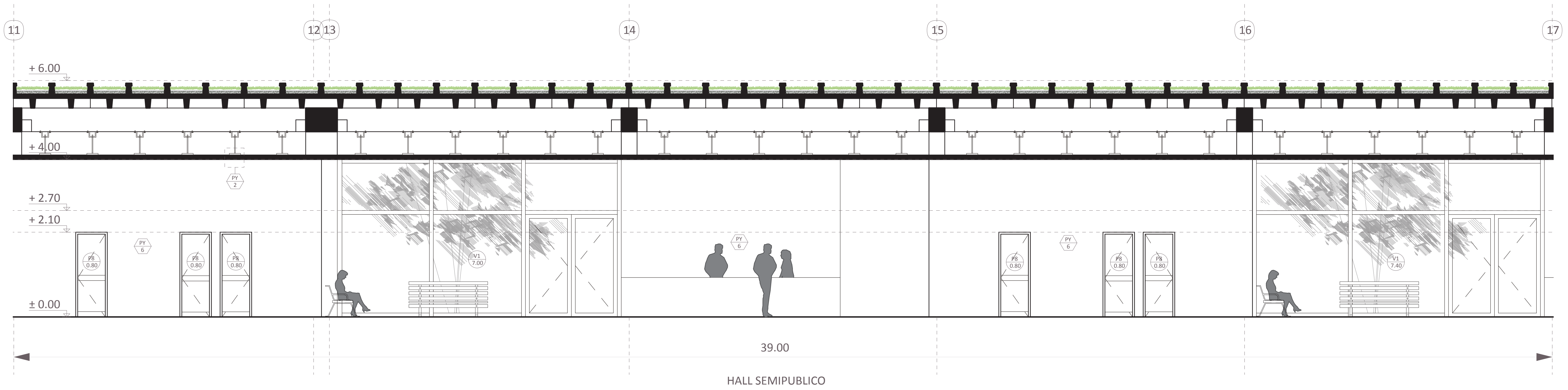
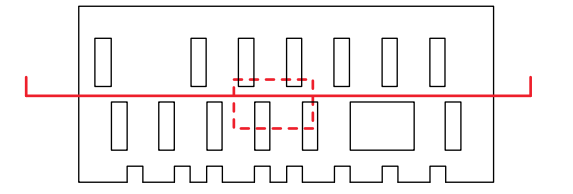
escala 1:100



EA H cielorraso: 4.00m



Sector cortes longitudinales
 escala 1:100



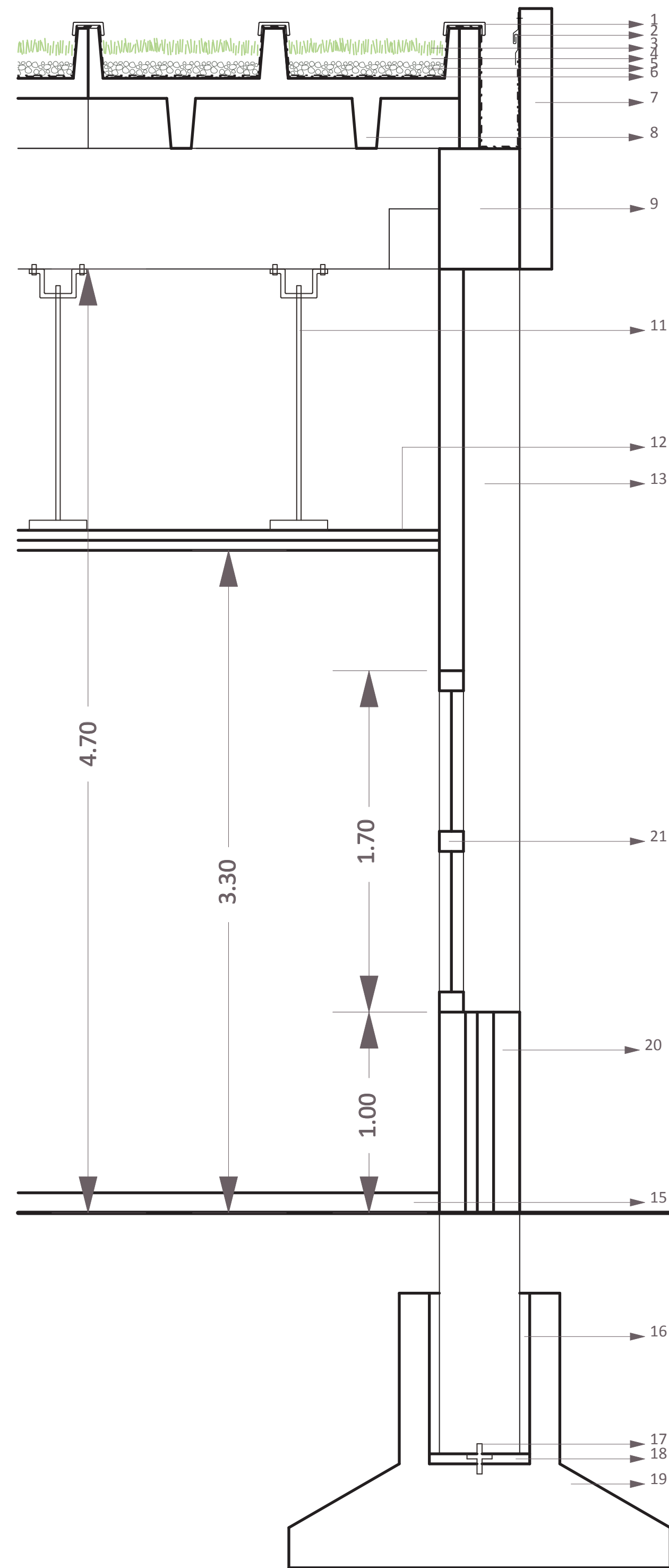
Sector cortes transversales
escala 1:100



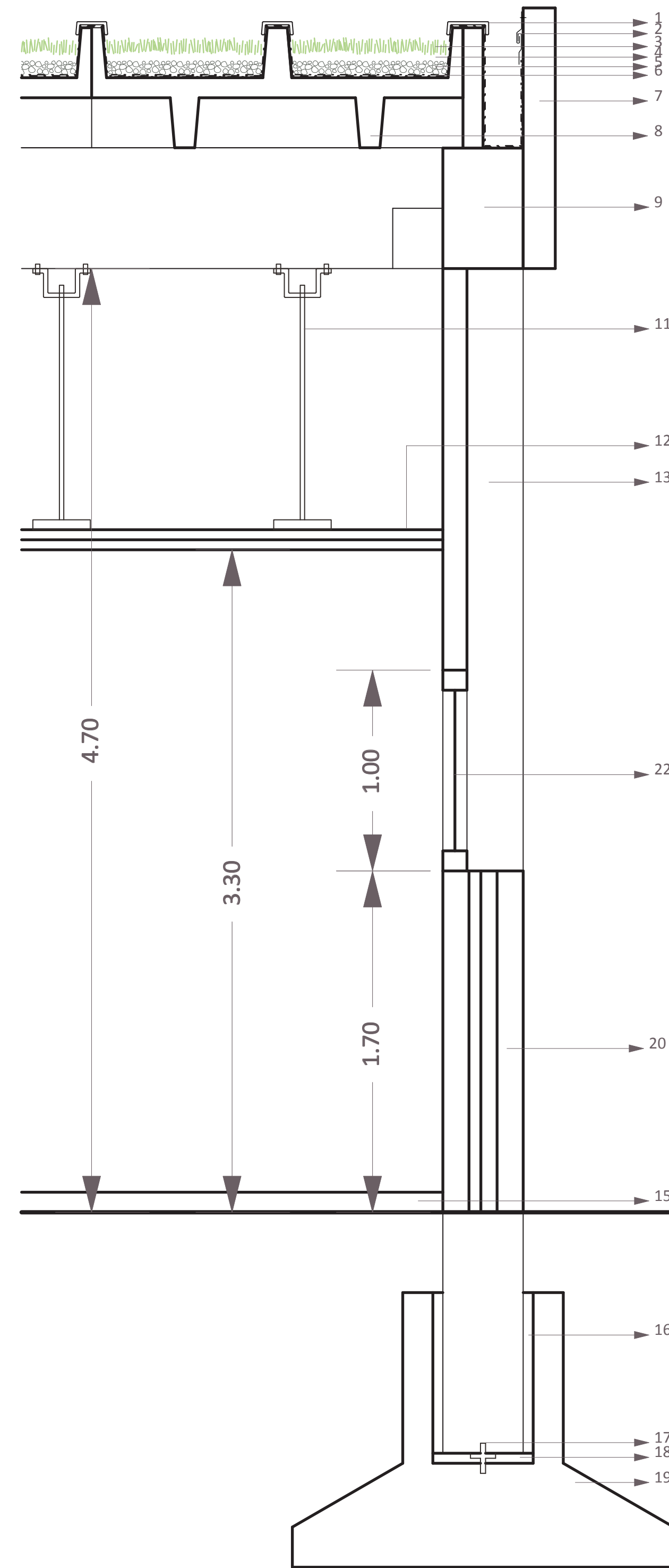
-  CIELORRASO BIDIRECCIONAL
-  TABIQUE W112
-  TABIQUE W111
-  ENCUENTRO COLUMNA Y TABIQUE
-  ENCUENTRO DE DOS TABIQUES EN T
-  ENCUENTRO DE DOS TABIQUES EN ESQUINA
-  ANCLAJE DE TABIQUE Y PUERTA
-  PARED DOBLE DE MAMPOSTERIA REVOCADA
-  PUERTA DOBLE HOJA DE MADERA CON GUARDA CAMILLA Y GUARDA PIE
-  PUERTA PLACA DE MADERA
-  PUERTA PLACA DE MADERA CON GUARDA CAMILLA Y GUARDA PIE
-  VENTANA FIJA Y PRACTICABLE
-  VENTANA FIJA Y PROYECTABLE
-  PISO EPOXICO ASEPTICO
-  REVESTIMIENTO DE MADERA
-  REVESTIMIENTO DE PORCELANATO

Fachada cortes
escala 1:40

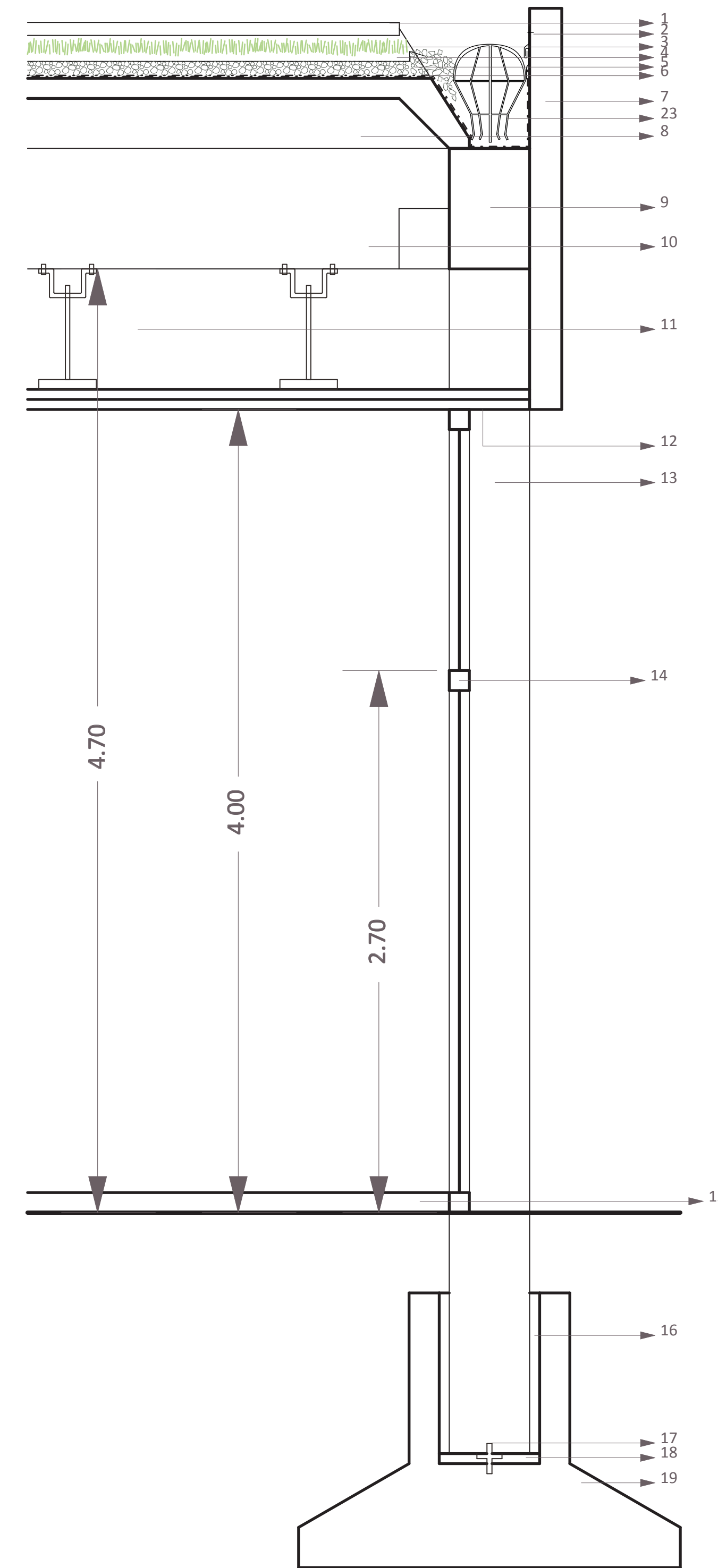
DE HABITACIONES HACIA PATIOS



DE SERVICIOS HACIA PATIOS

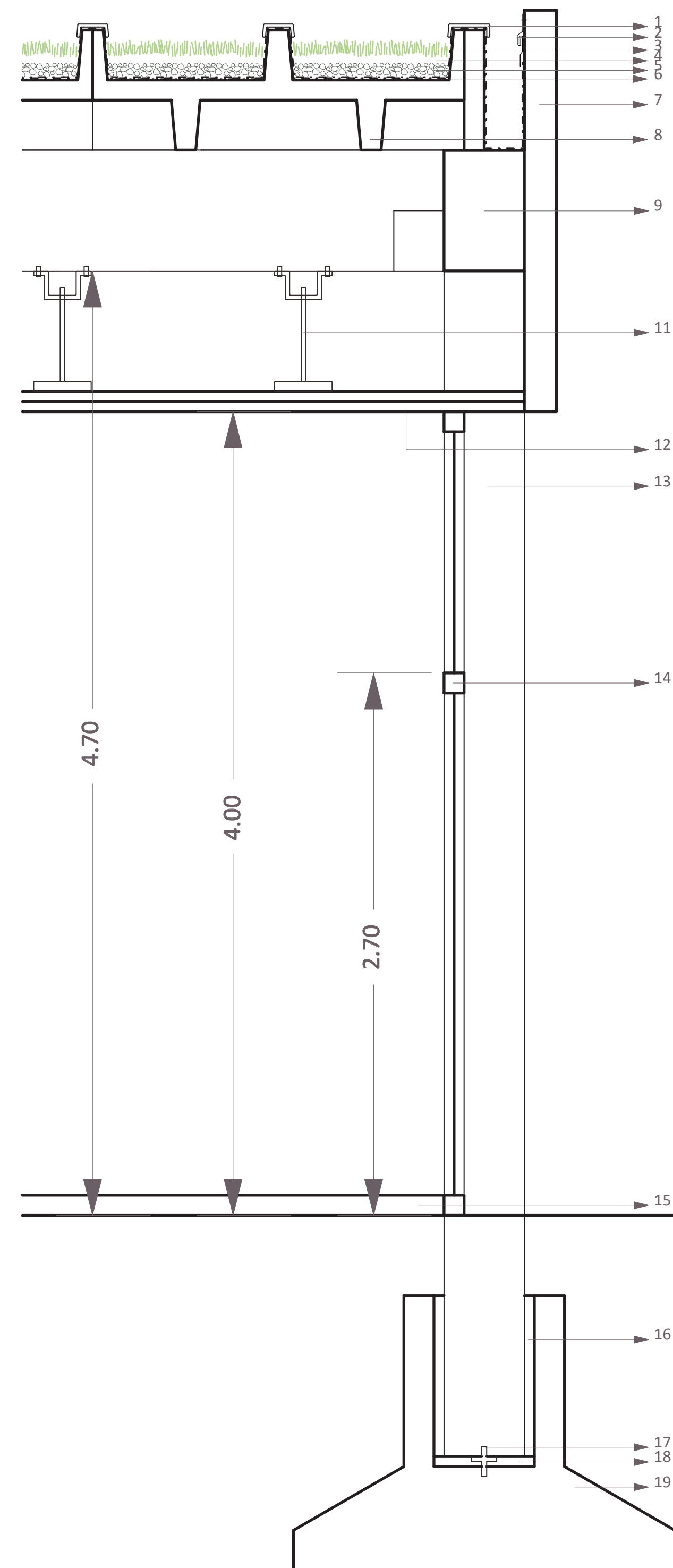


DE PASILLOS HACIA PATIOS

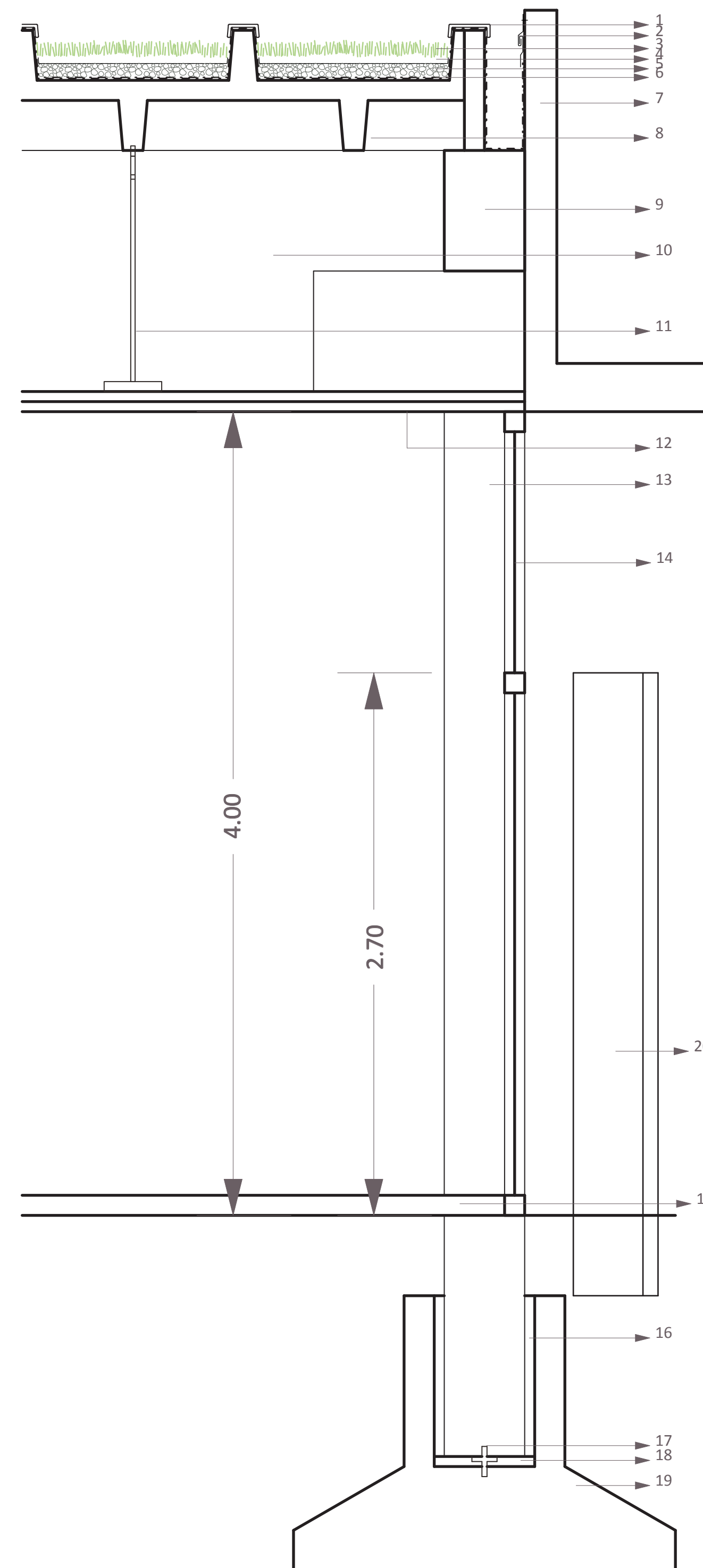


1. COPERTINA GALVANIZADA
2. CHAPA DE ZINC
3. CESPED
4. TIERRA VEGETAL Y LAMINA FILTRANTE
5. CAPA DE DRENAJE
6. LAMINA ANTIRAIRES, CARPETA ASFALTICA Y BARRERA CONTRA EL VAPOR
7. PIEZA DE BORDE DE HORMIGON
8. PANEL NERVURADO PREFABRICADO DE HORMIGON
9. VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.60
10. VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 1.20
11. PIVOT
12. PLACA DE YESO
13. COLUMNA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.40 CON DESAGUE CAÑO PVC 4"
14. CARPINTERIA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO DVH FIJA
15. PISO EPOXICO ASEPTICO
16. HORMIGON VIBRADO
17. PERNO DE REPLANTEO
18. HORMIGON DE NIVELACION
19. BASE IN SITU
20. MURO DE MAMPOSTERIA REVOCADA CON CAMARA DE AIRE
21. CARPINTERIA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO DVH FIJA Y PROYECTABLE
22. CARPINTERIA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO DVH PROYECTABLE
23. ALCACHOFA PARA HOJAS Y GRAVA

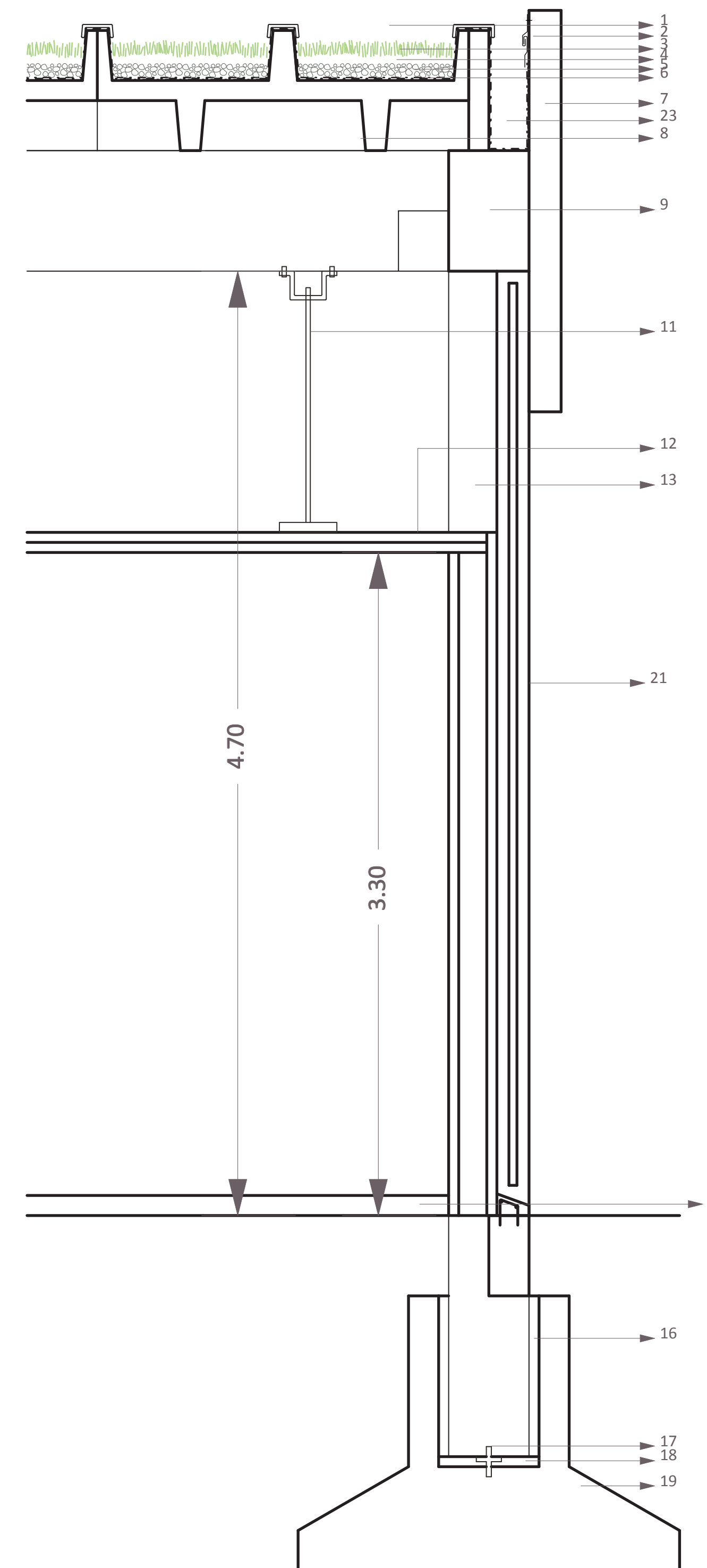
DE PASILLOS HACIA PATIOS



DE HALL PRINCIPAL HACIA EXTERIOR

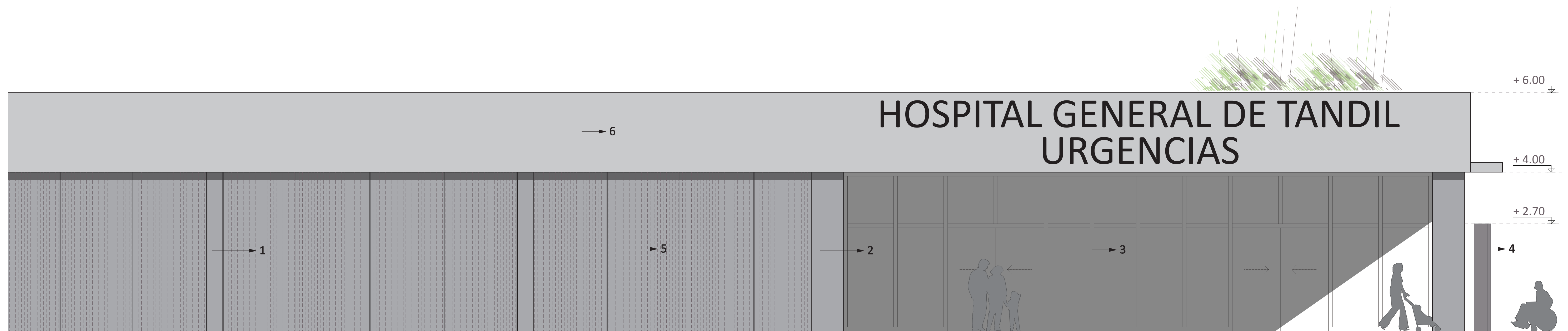


DE SERVICIO HACIA EXTERIOR



1. COPERTINA GALVANIZADA
2. CHAPA DE ZINC
3. CESPED
4. TIERRA VEGETAL Y LAMINA FILTRANTE
5. CAPA DE DRENAJE
6. LAMINA ANTIRAIRES, CARPETA ASFALTICA Y BARRERA CONTRA EL VAPOR
7. PIEZA DE BORDE DE HORMIGON
8. PANEL NERVURADO PREFABRICADO DE HORMIGON
9. VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.60
10. VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 1.20
11. PIVOT
12. PLACA DE YESO
13. COLUMNA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.40 CON DESAGUE CAÑO PVC 4"
14. CARPINTERIA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO DVH FIJA
15. PISO EPOXICO ASEPTICO
16. HORMIGON VIBRADO
17. PERNO DE REPLANTEO
18. HORMIGON DE NIVELACION
19. BASE IN SITU
20. PARASOL VERTICAL DE HORMIGON
21. PANEL PREFABRICADO DE HORMIGON MARTELINADO DE 0.16 x 1.85 x 4.70 CON 4cm DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

 **Fachada vistas**
escala 1:100



1. COLUMNA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.40 CON DESAGUE CAÑO PVC 4"
2. COLUMNA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.80 CON DESAGUE CAÑO PVC 4"
3. CARPINTERIA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO DVH
4. PARASOL VERTICAL DE HORMIGON
5. PANEL PREFABRICADO DE HORMIGON MARTELINEADO DE 0.16 x 1.85 x 4.70 CON 4cm DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
6. PIEZA DE BORDE DE HORMIGON

Vistas patios internos

escala 1:200



Estructura

escala 1:500

El sistema propuesto es una malla ortogonal formada por una unidad repetitiva única. La malla constituye el marco ordenador de los espacios que integran el conjunto. Se propone una ley de estructuración de la malla, que consiste en la adición sucesiva de la unidad constitutiva en cuatro sentidos, conformando un sistema continuo.

Las características de la unidad constitutiva básica son:

- El módulo estructural resistente (7.8 X 7.8 m).
- La asimilación de las diferencias tipológicas funcionales del programa.
- La inclusión de las circulaciones.

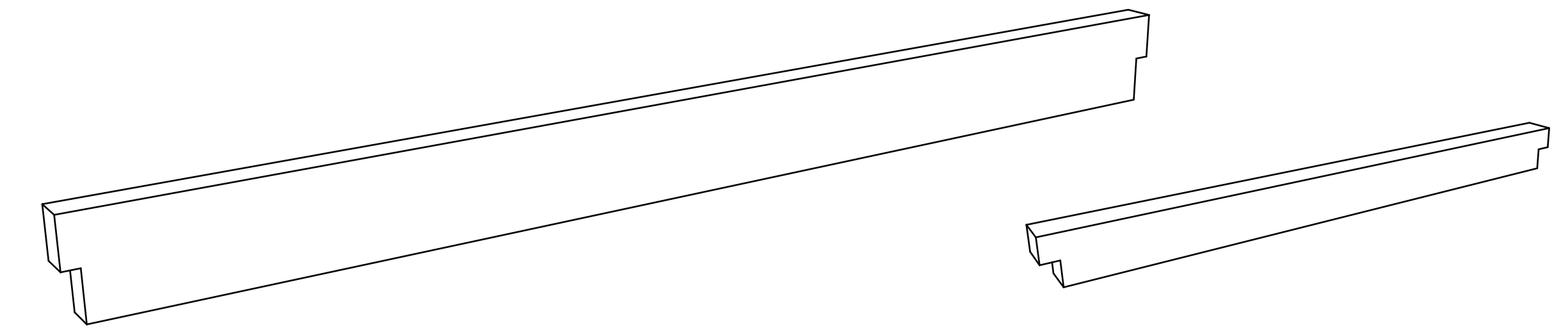
Vigas en un sentido. Cada 40m es necesario vigas en el sentido transversal para arriostrar la estructura.

La estructura del edificio cambia de sentido en el sector público, donde se toman luces de 15.6m. Lo mismo ocurre con los paneles nervurados del techo que cambian de direccionalidad.

JUNTAS DE DILATACIÓN DEL EDIFICIO. Cada 40m aproximadamente el edificio se divide y existe una junta de dilatación. En este punto hay doble columna y viga, la fundación se puede compartir.

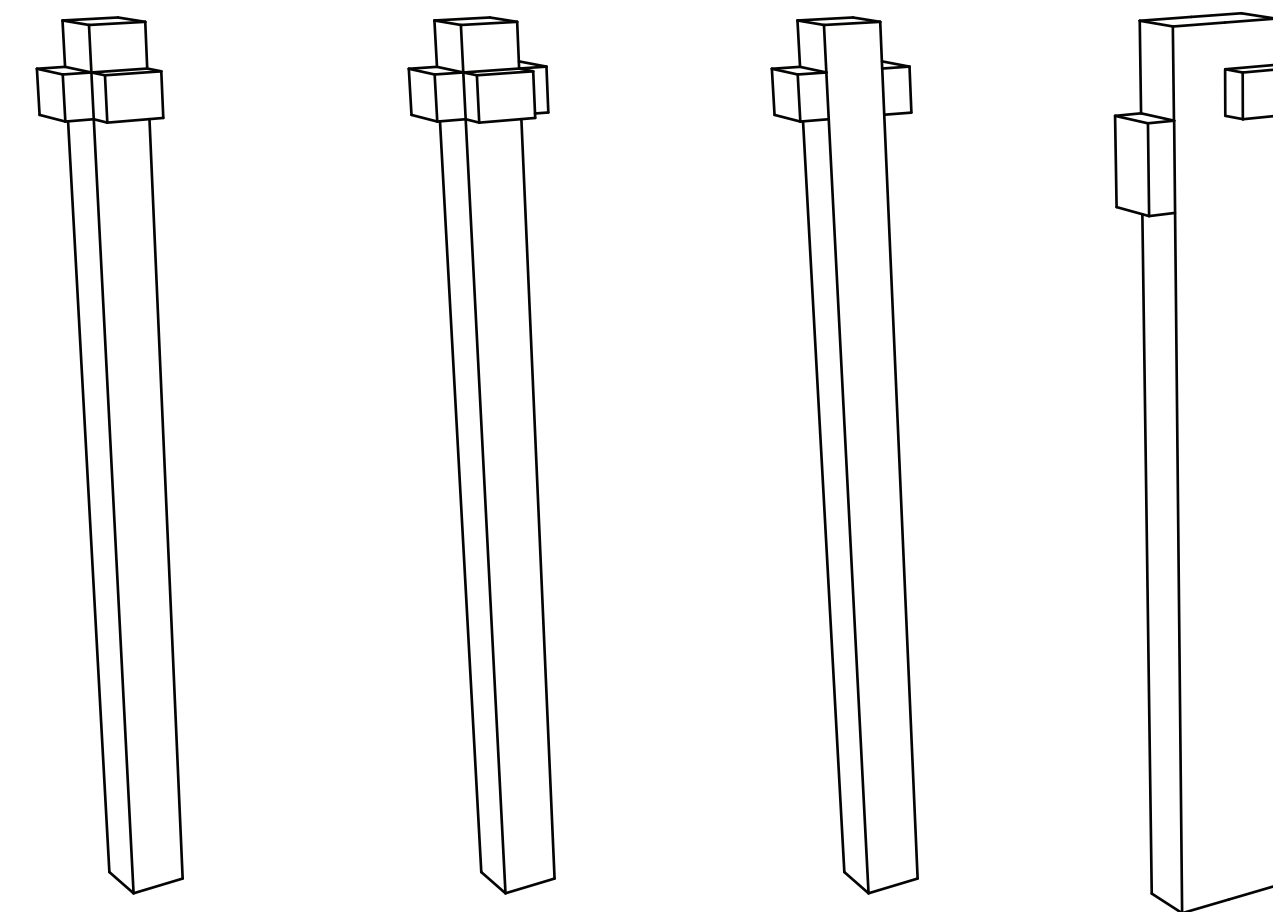
viga pretensada sección 1.20 x 0.40

viga pretensada sección 0.60 x 0.40

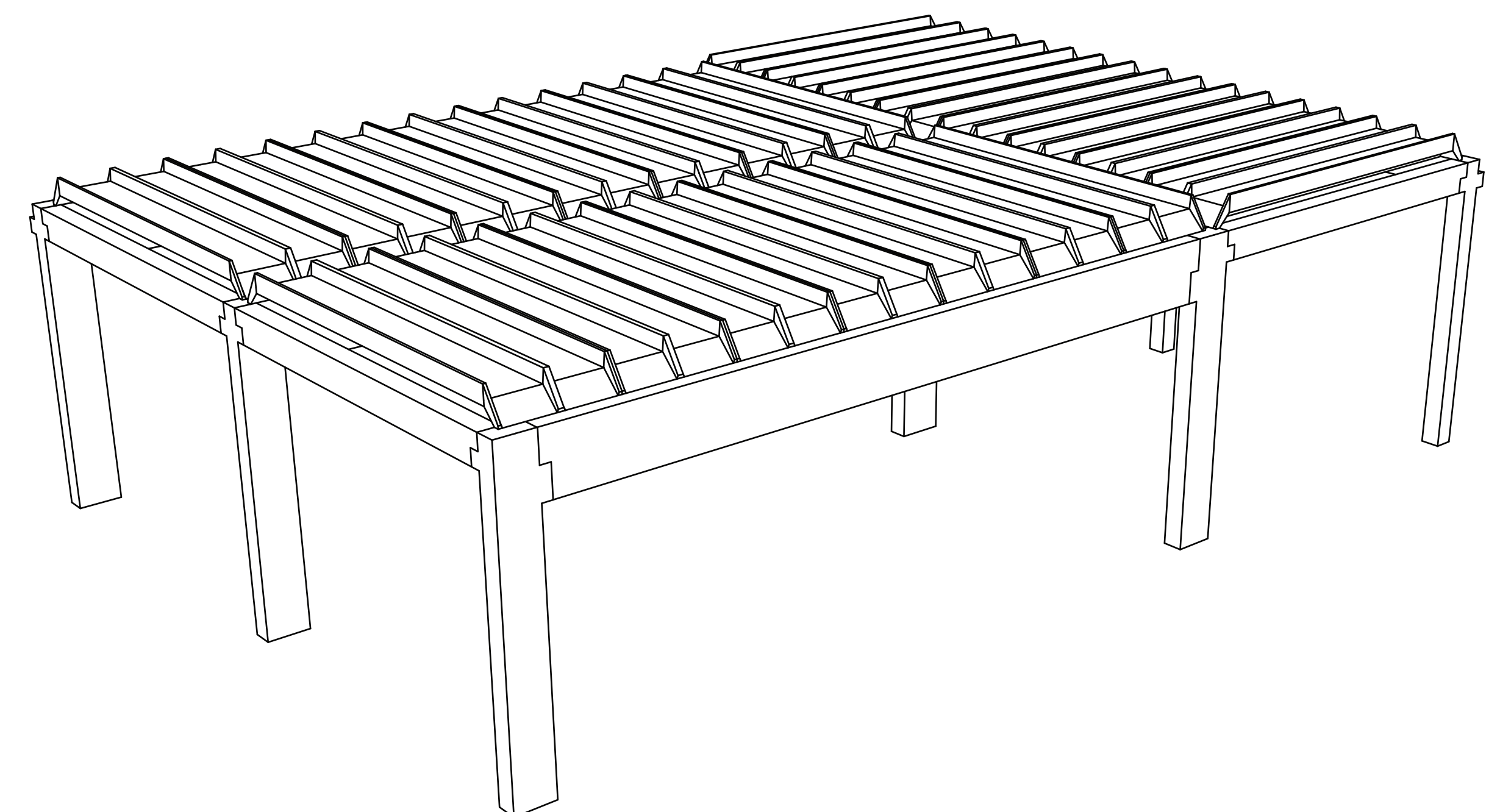
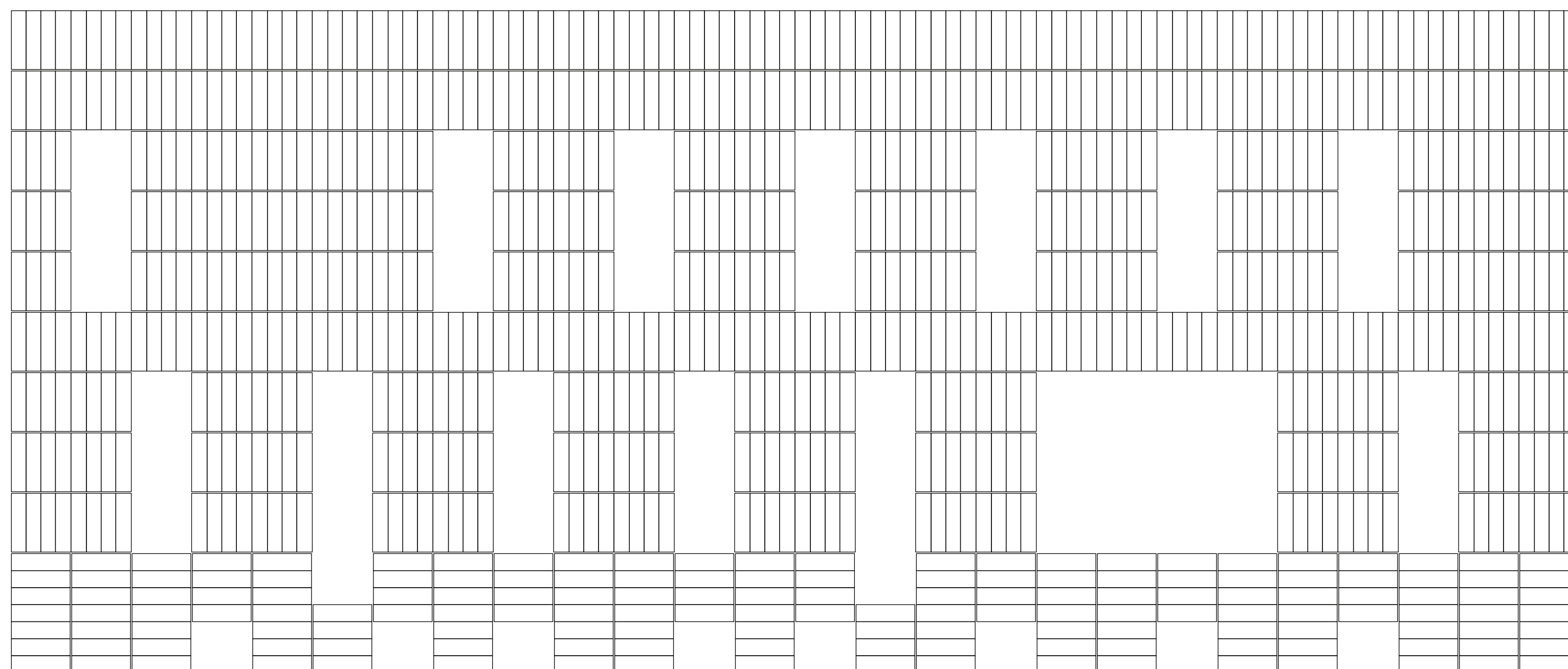
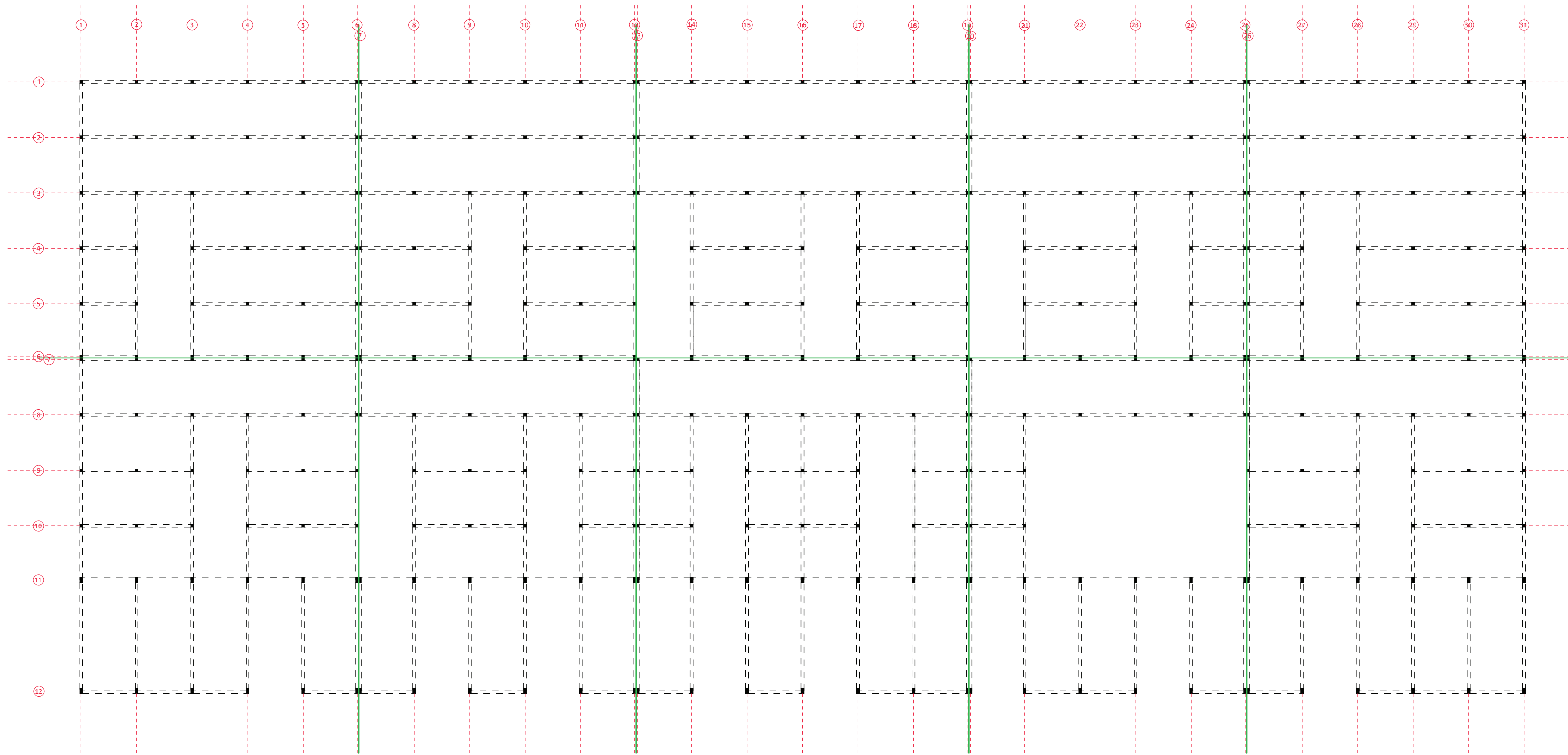
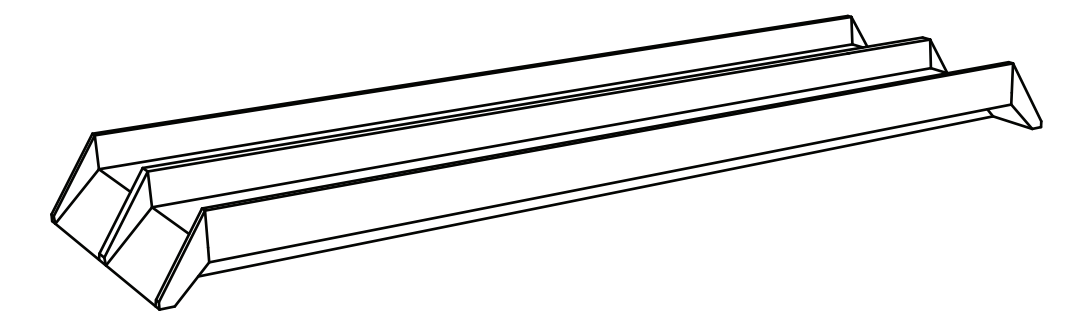


columna 0.40 x .040 con desagüe caño PVC 4"

columna 0.40 x .80 con desagüe caño PVC 4"



panel doble T o nervurado



Instalaciones

AIRE ACONDICIONADO

SISTEMA VRV RECUPERACIÓN DE CALOR

Una única unidad externa para operar con 15 unidades internas, las cuales pueden ser controladas individualmente.

Recorrido máximo de cañerías entre la unidad externa y una unidad interna es hasta 150m.

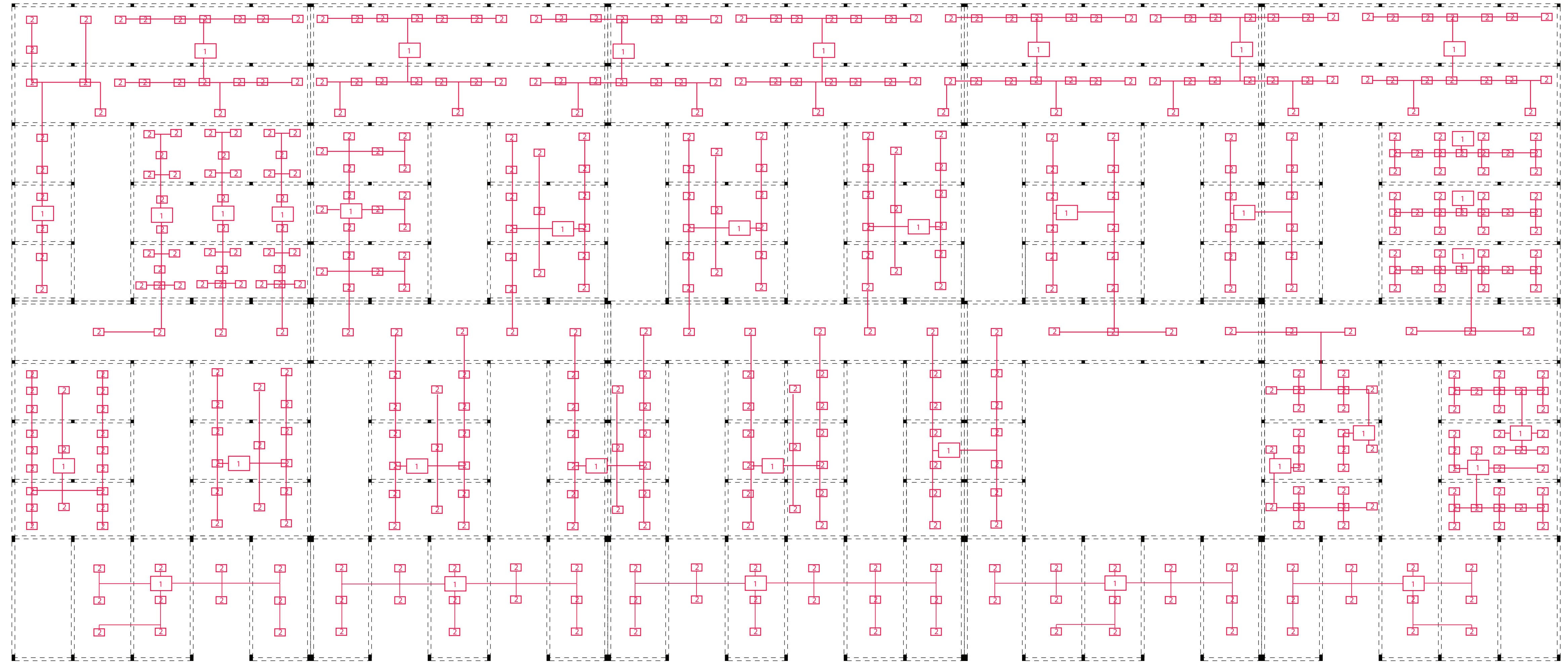
El calor absorbido en un cuarto es directamente vaciado al aire exterior sin la intervención de ningún otro medio.

El sistema puede enfriar y calentar simultáneamente. El sistema VRV también puede ser integrado con la ventilación, permitiendo a la renovación de aire exterior.

En sectores asépticos, por ejemplo quirófanos, es necesario que las unidades tengan un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air). También las unidades tendrán una luz ultra violeta para eliminar bacterias vivas y virus en el filtro.

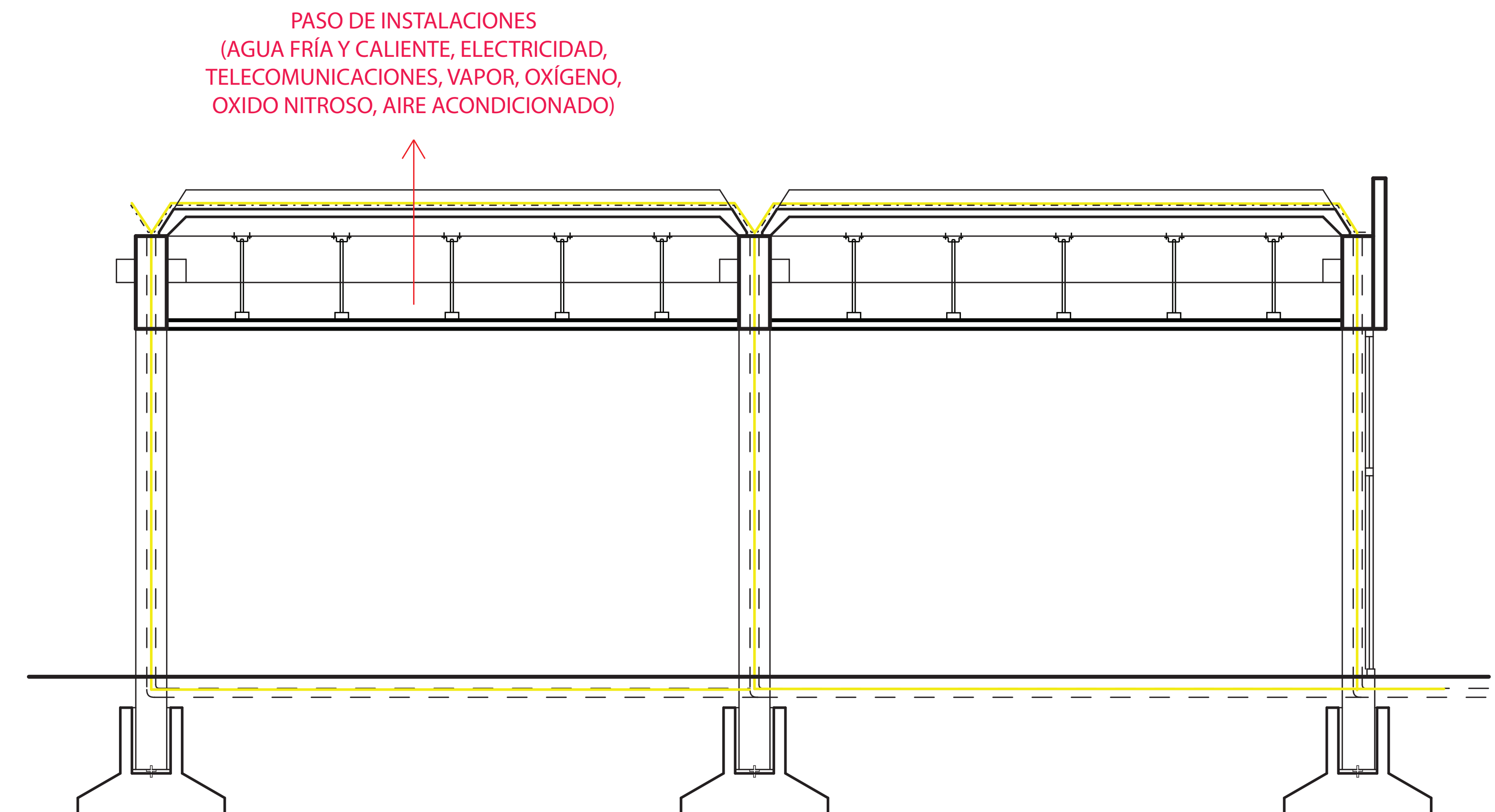
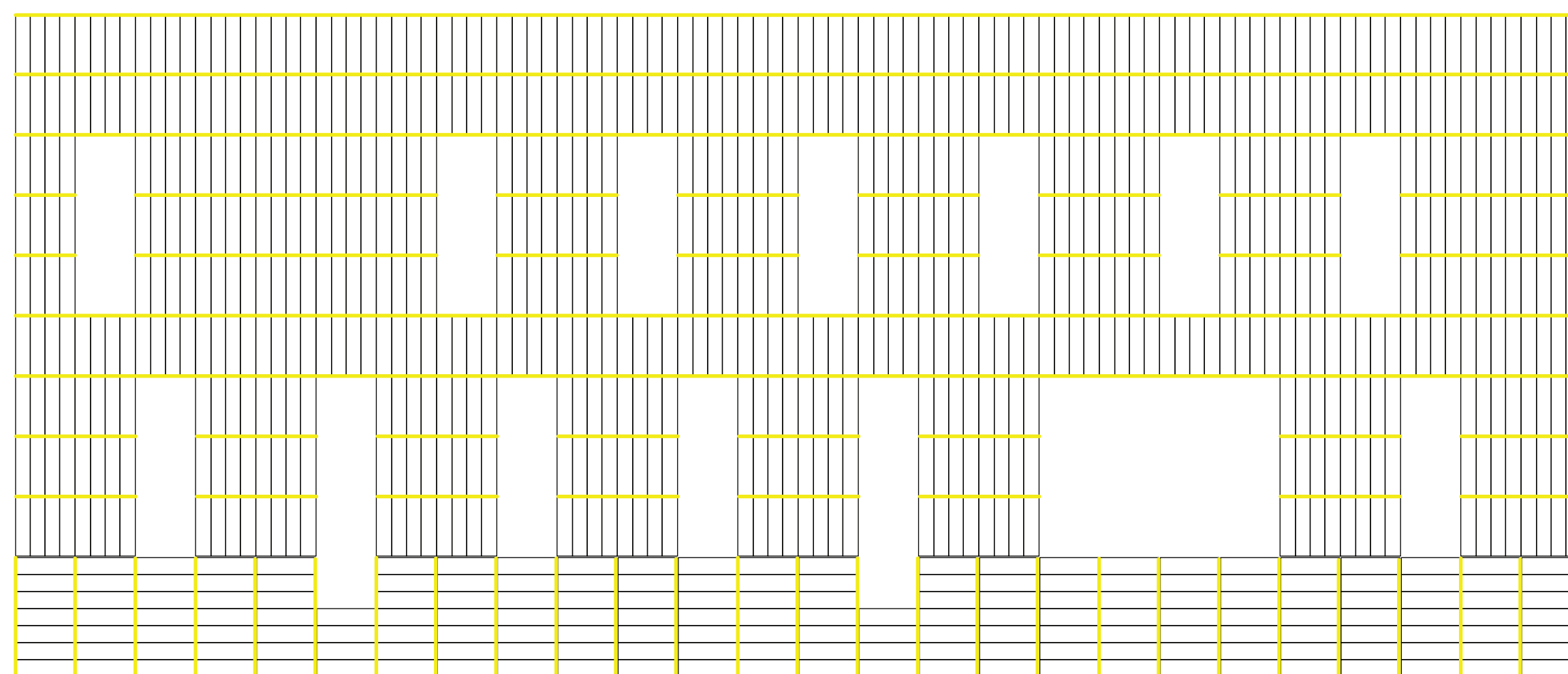
1. DISTRIBUIDOR REFRIGERANTE PARA RECUPERACIÓN DE CALOR.

2. UNIDADES VAPORADORAS TIPO CASSETTE



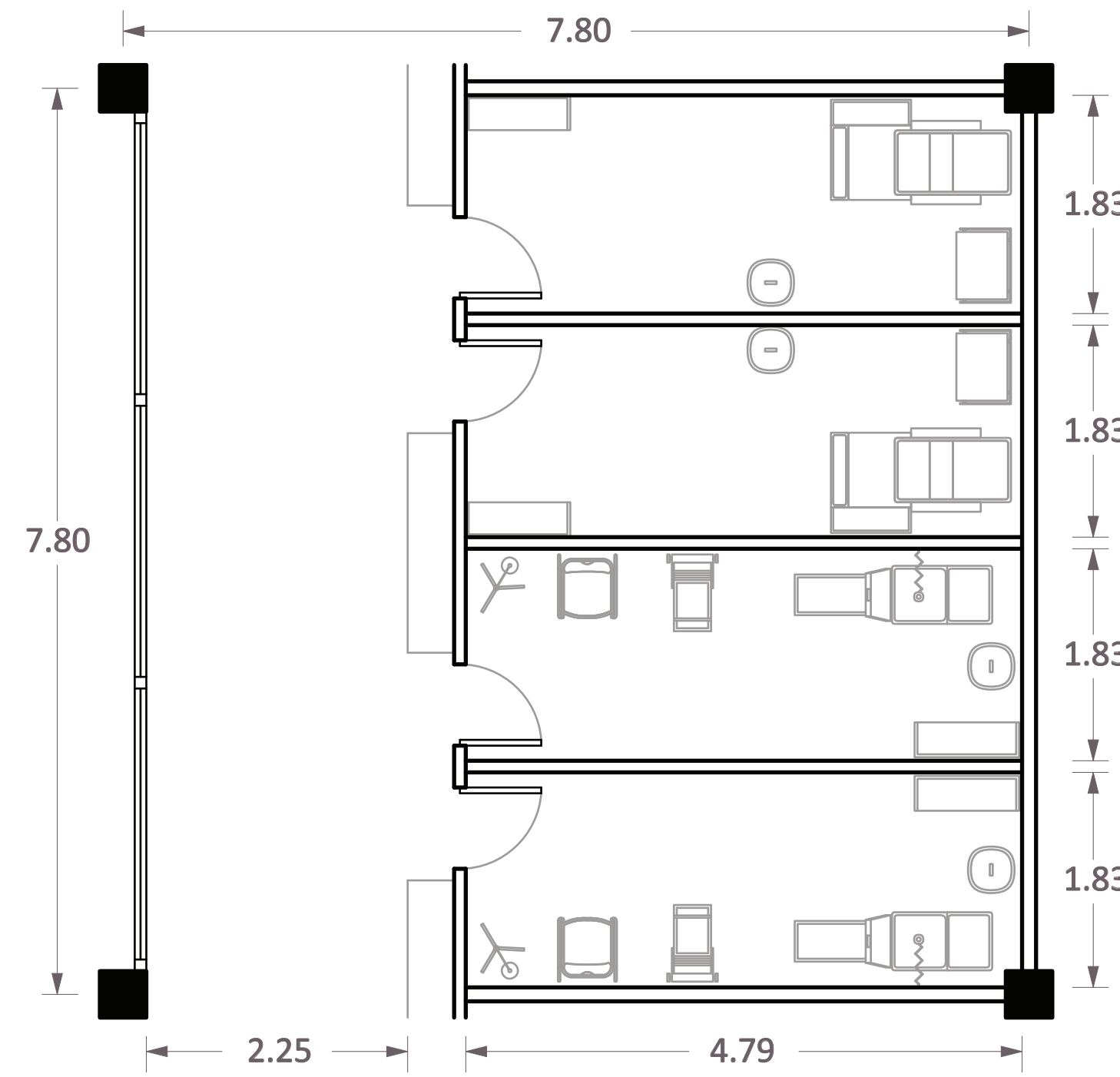
DESAGUES PLUVIALES

El sistema de desagües pluviales está integrado a la estructura. El agua de lluvia corre a lo largo del panel nervurado prefabricado debido a la flecha que éste tiene. Dirigida hacia las bocas de los caños de PVC de 4" integrados a las columnas de hormigón prefabricadas de 0.40m x 0.40m.

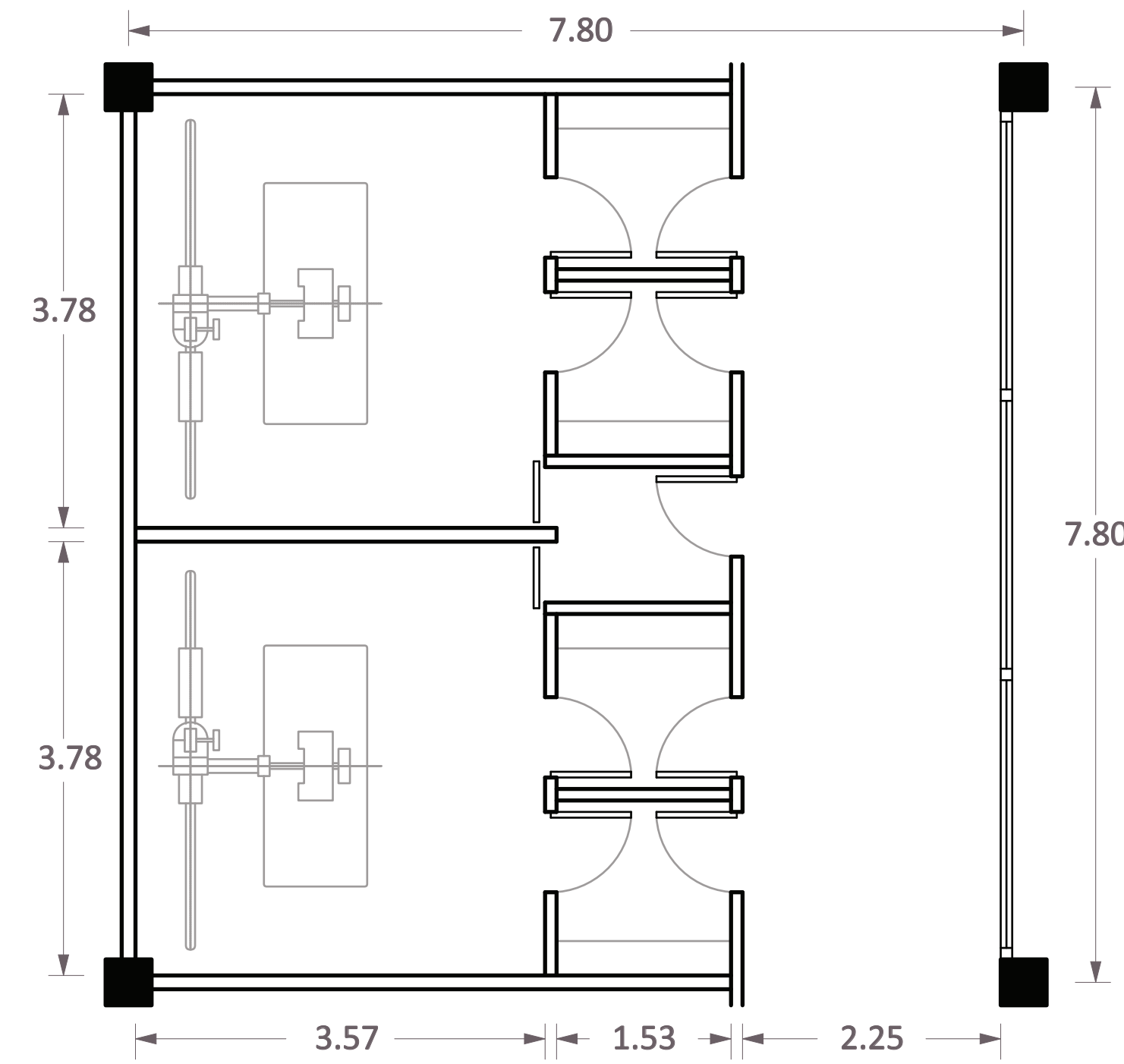


 **Módulo 7.80 x 7.80 asimilación de diferentes funciones**
escala 1:100

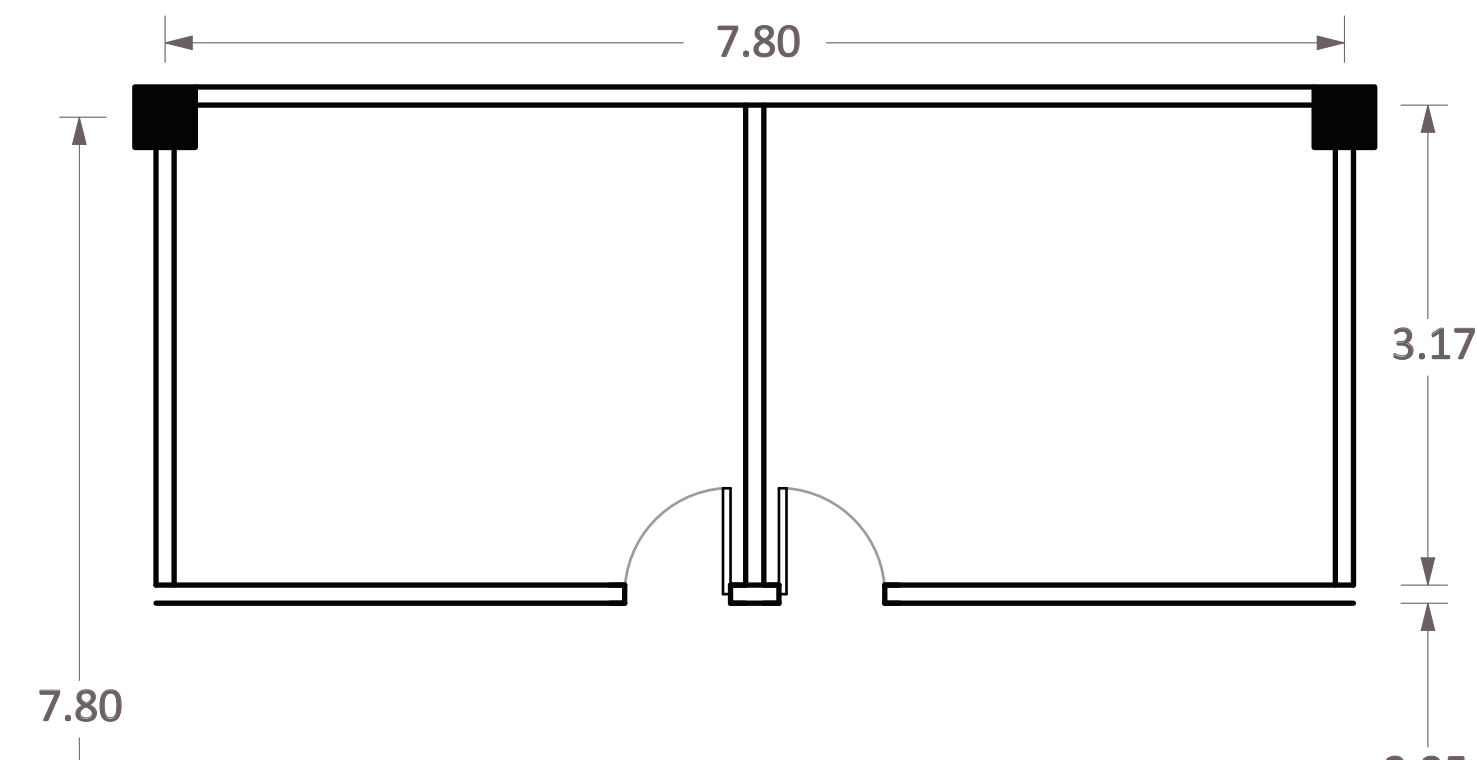
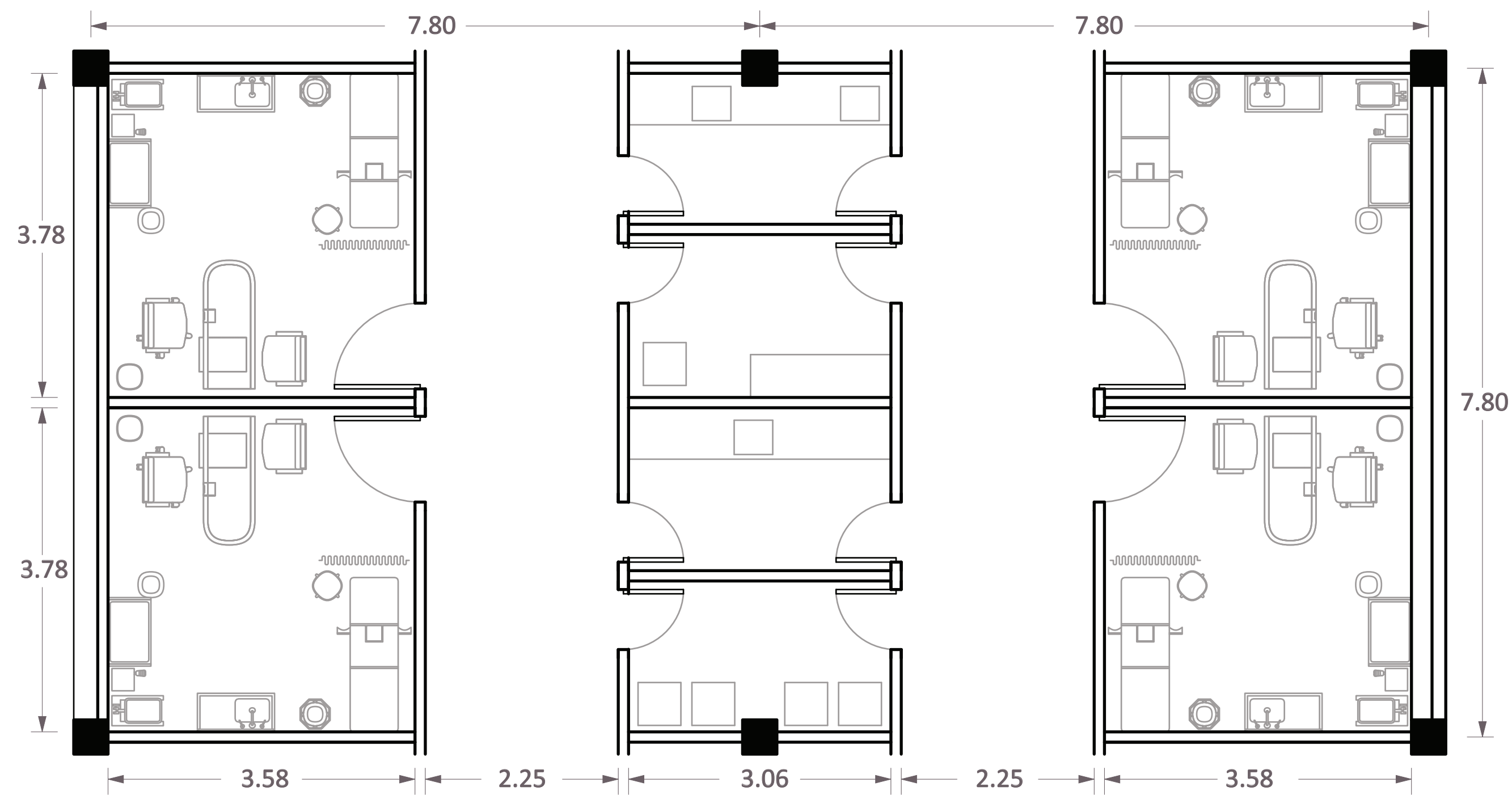
SECTOR EXTRACCIONES



SECTOR RAYOS

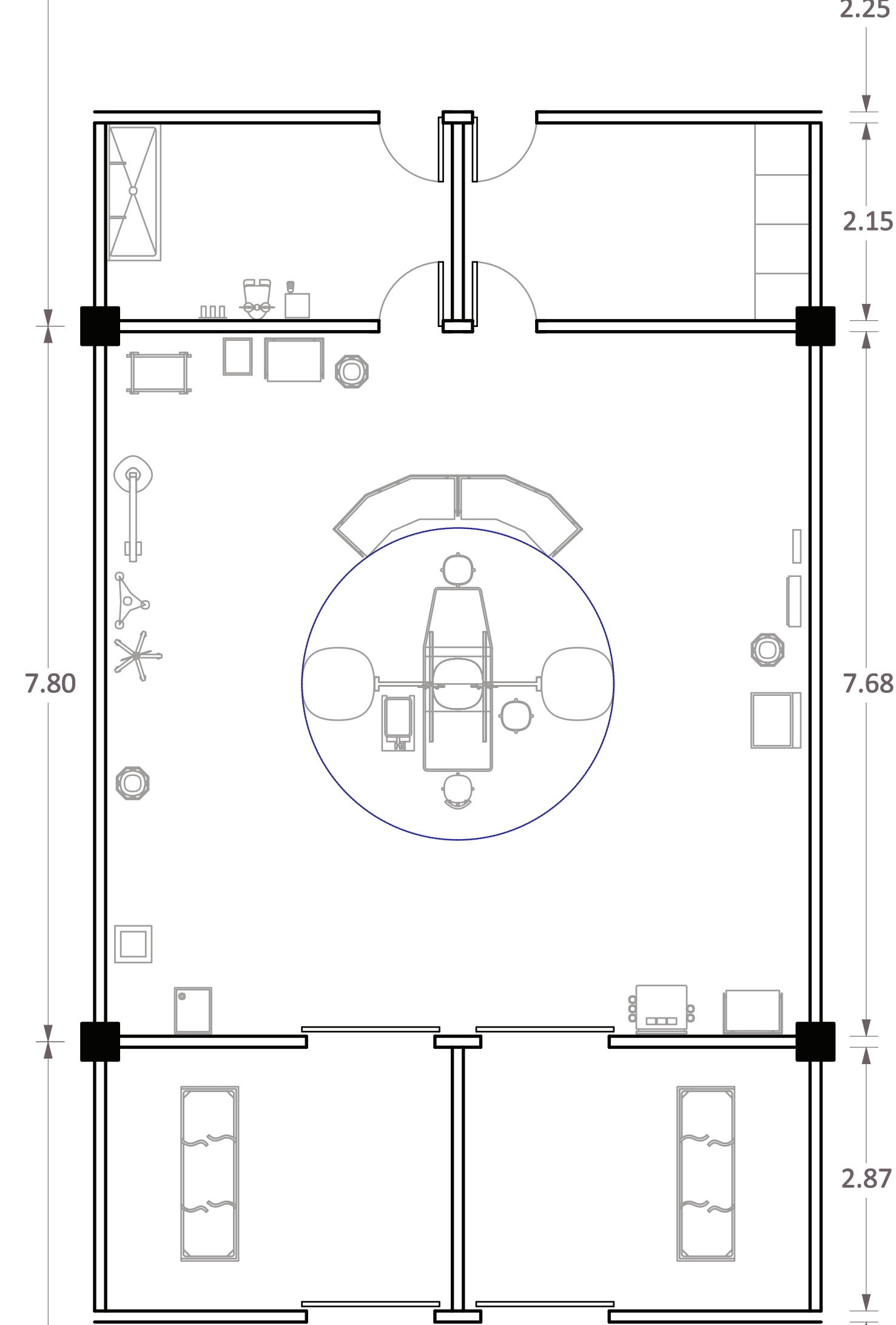


CONSULTAS EXTERNAS

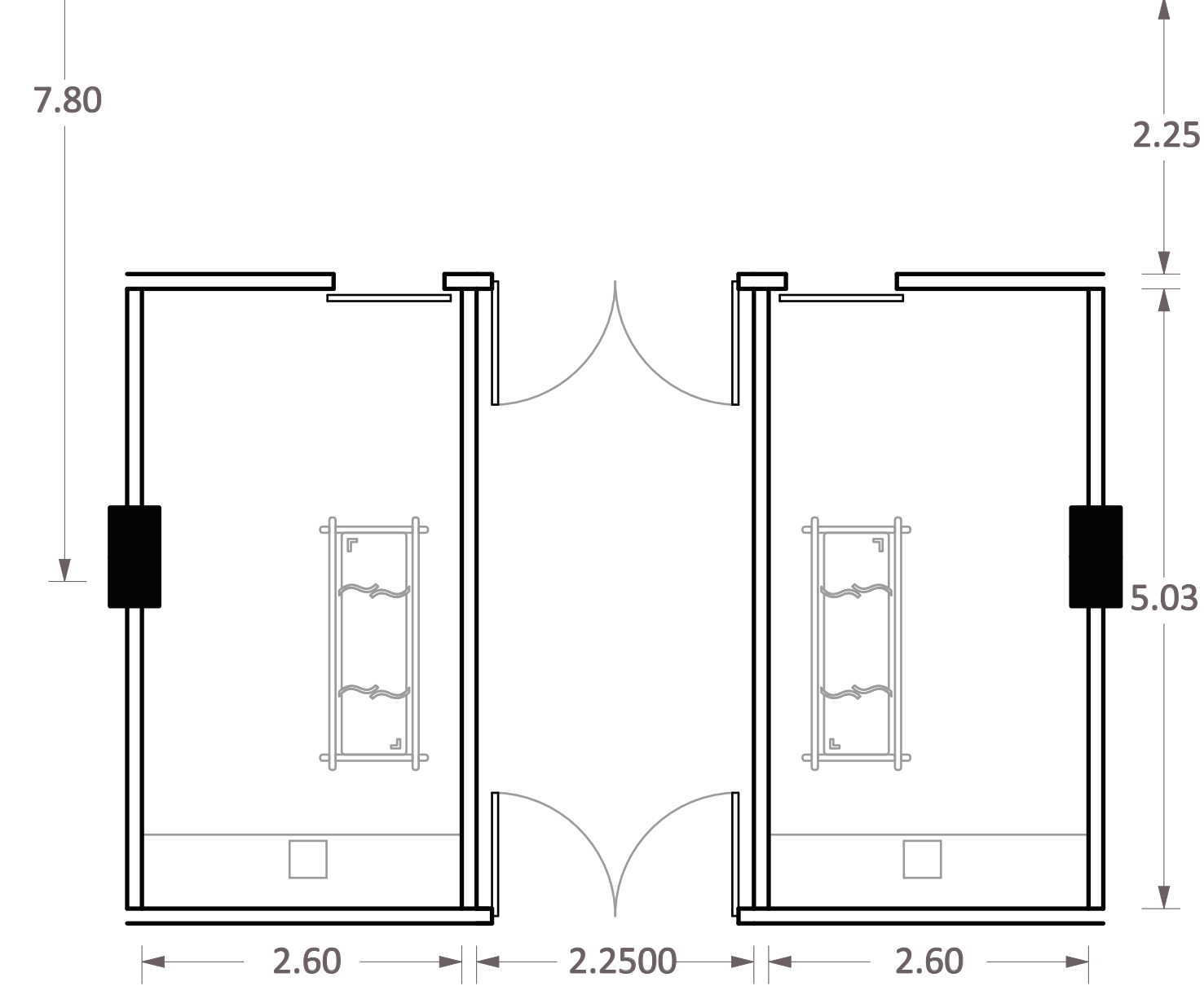
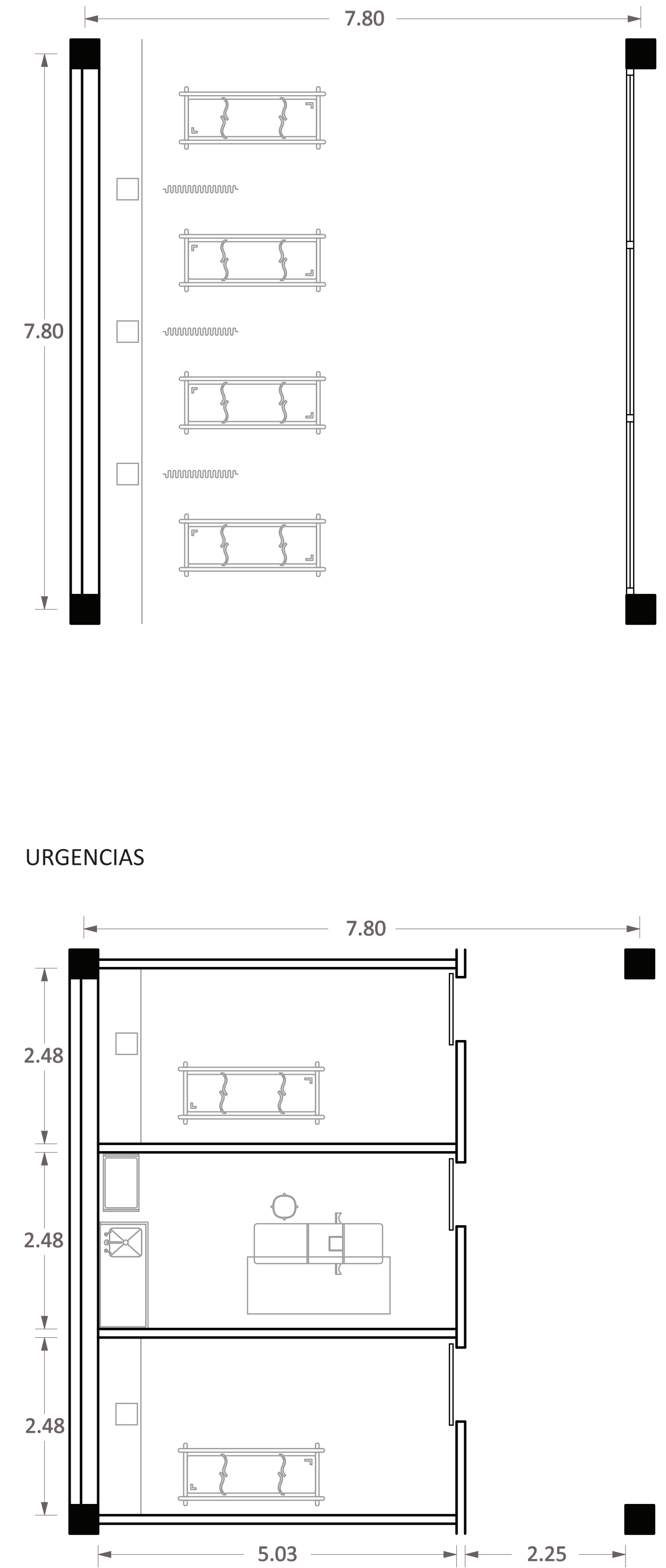


BLOQUE QUIRÚRGICO

TERAPIA INTENSIVA

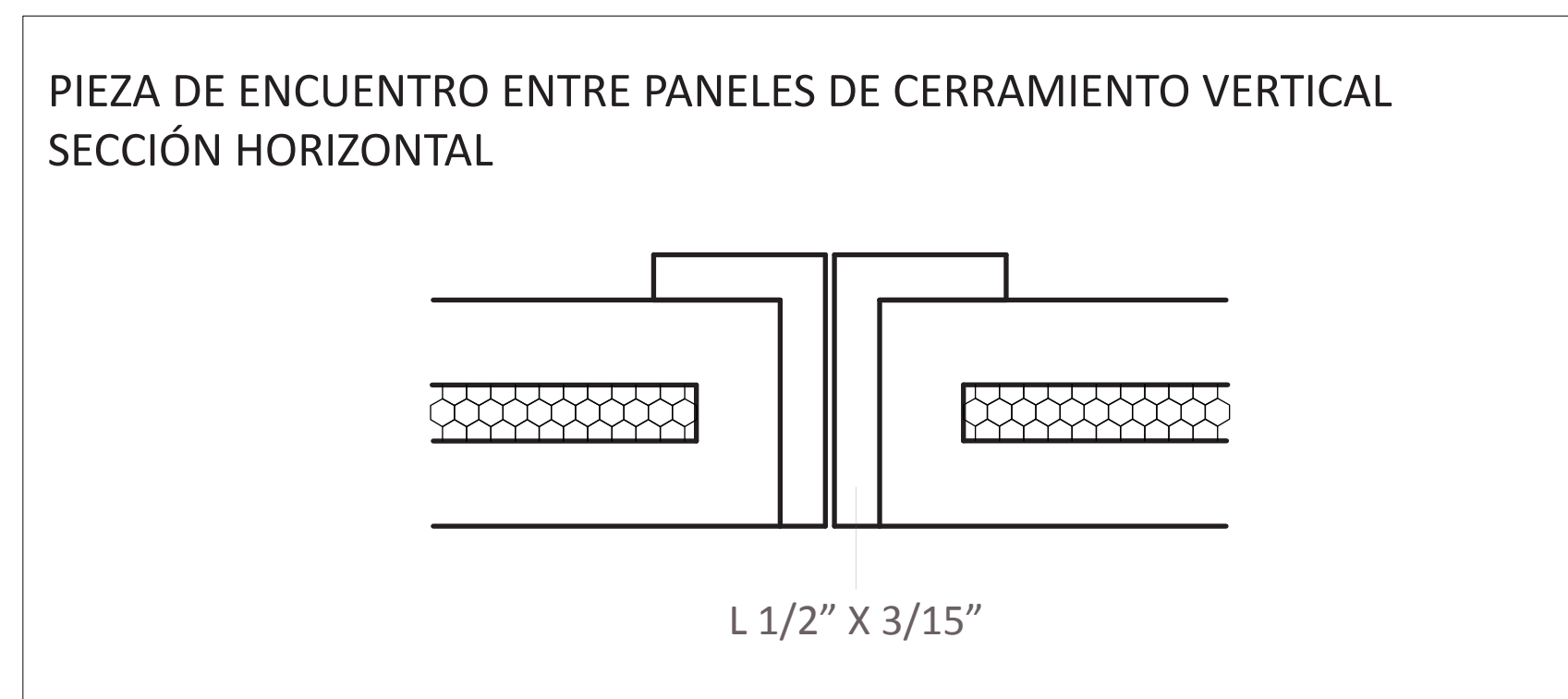
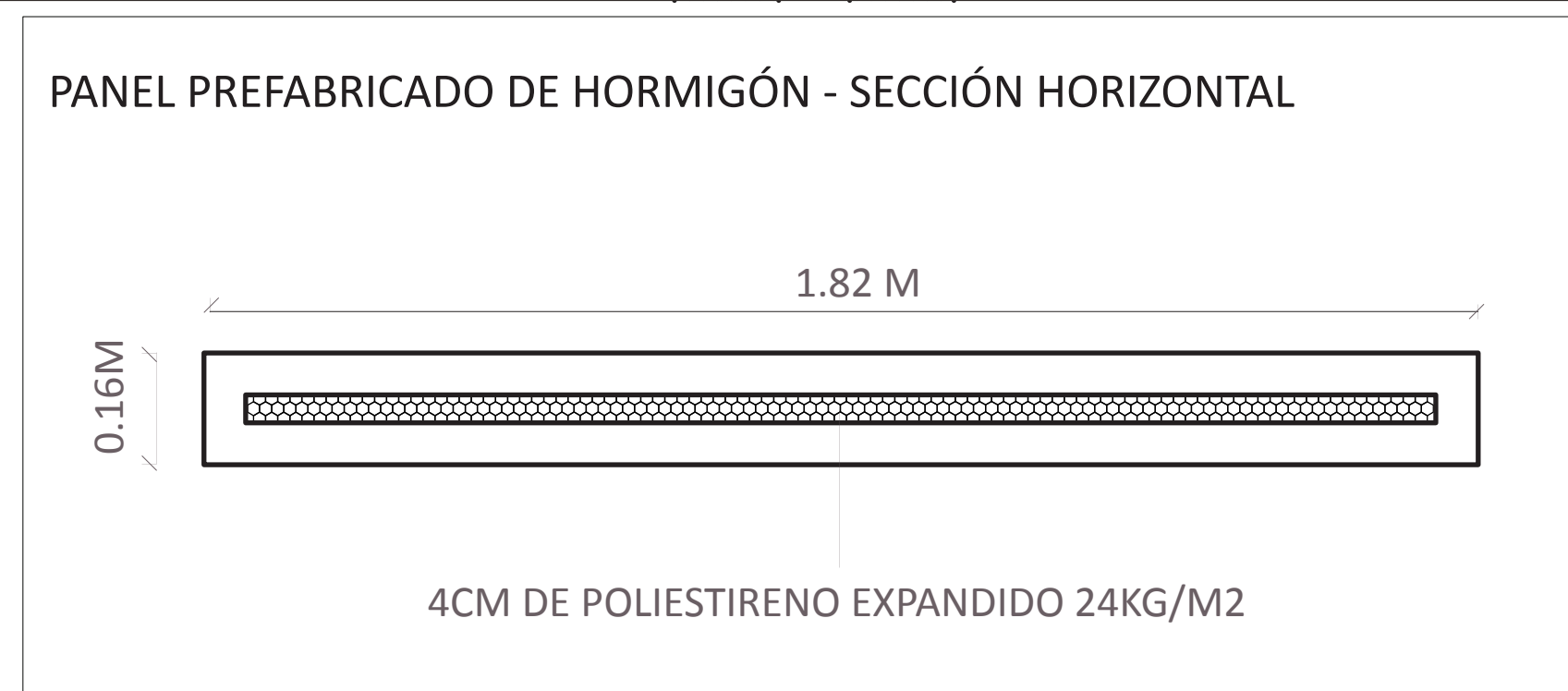
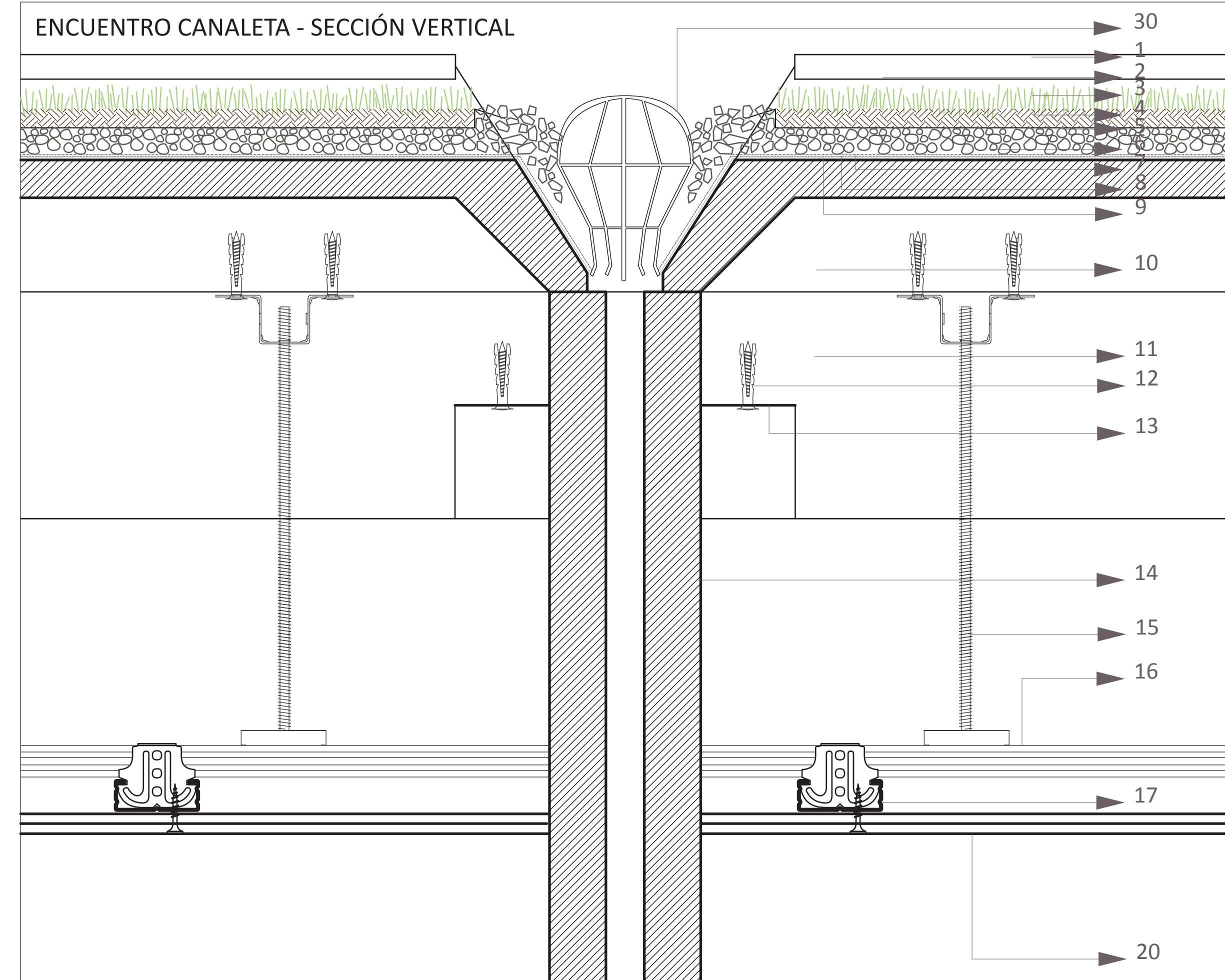
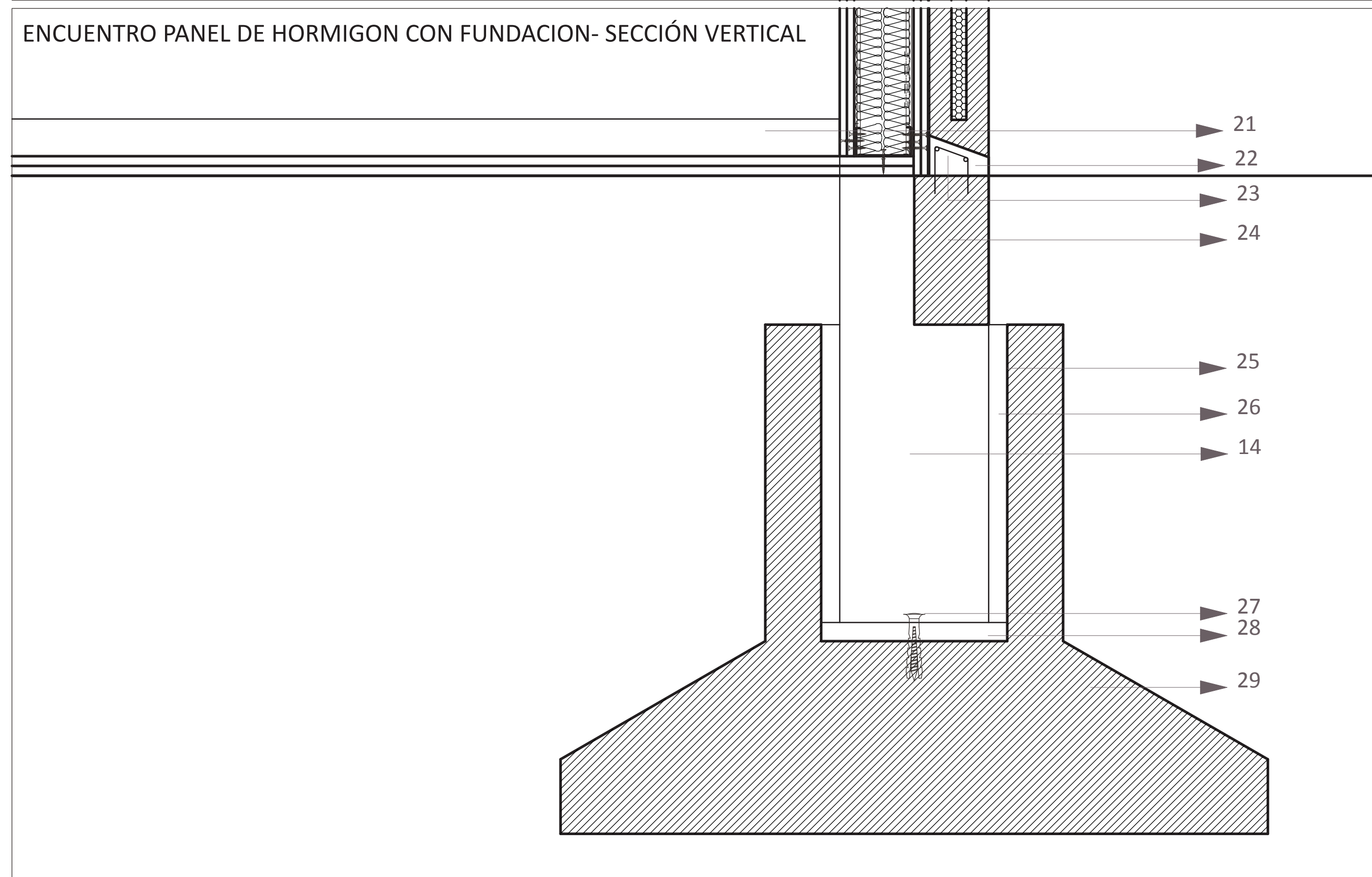
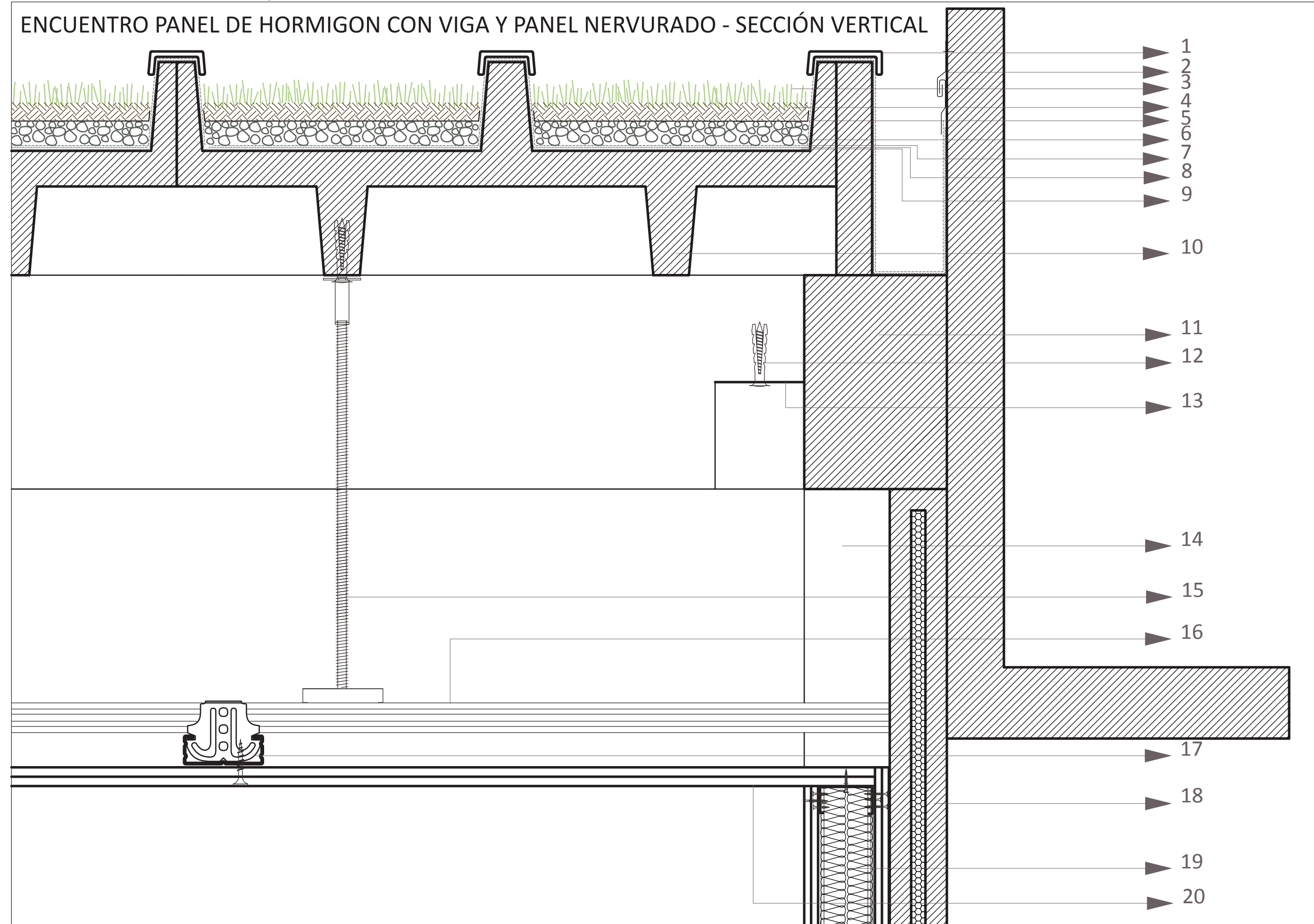


URGENCIAS



Detalles constructivos

escala 1:20 / 1:10

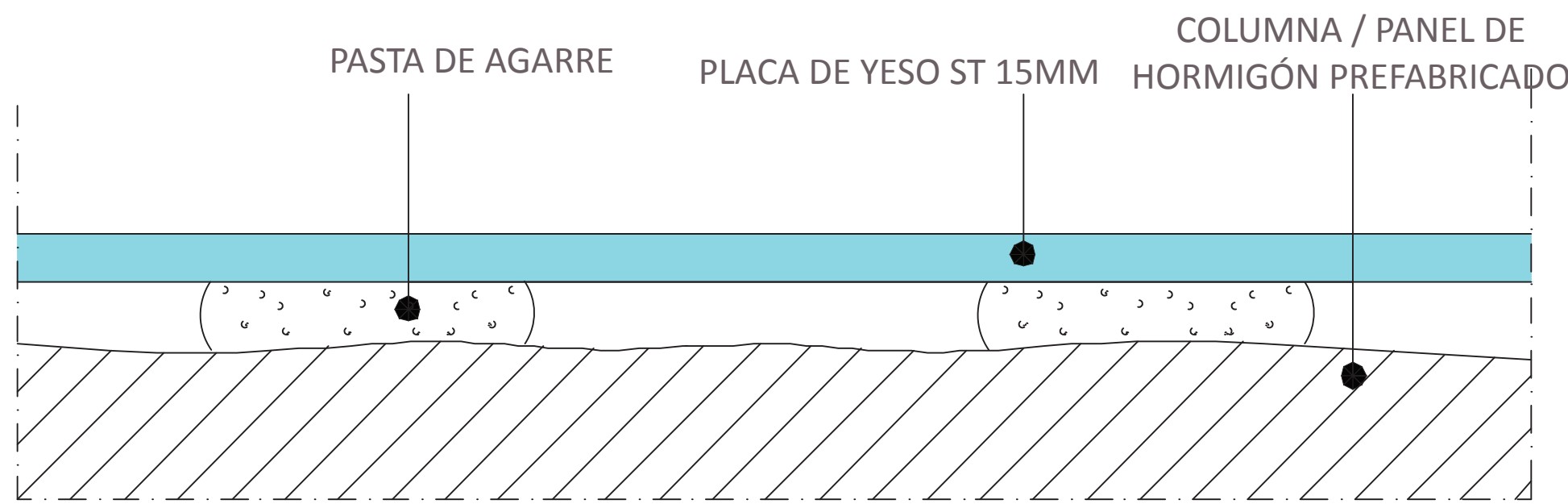


1. COPERTINA GALVANIZADA
2. CHAPA DE ZINC
3. CESPED
4. TIERRA VEGETAL
5. LAMINA FILTRANTE
6. CAPA DE DRENAJE
7. LAMINA ANTIRAICES
8. CARPETA ASFALTICA
9. BARRERA CONTRA EL VAPOR
10. PANEL NERVURADO PREFABRICADO DE HORMIGON
11. VIGA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.60
12. PERNO
13. APOYO DE NEOPRENO
14. COLUMNA PREFABRICADA DE HORMIGON DE 0.40 x 0.40 CON DESAGUE CAÑO PVC 4"
15. PIVOT
16. PERFIL PRIMARIO
17. PERFIL SECUNDARIO
18. PANEL PREFABRICADO DE HORMIGON DE 0.16 x 1.85 x 4.70 CON 4cm DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
19. LANA DE VIDRIO
20. PLACA DE YESO
21. PISO EPOXICO ASEPTICO
22. CORDON SUPERIOR
23. ARMADURA ADICIONAL
24. VIGA PORTA PANEL ACTUA COMO VIGA DE FUNDACION APOYADA EN LAS PAREDES DE LOS TINTEROS DE LAS BASES
25. SUPERFICIE RUGOSA
26. HORMIGON VIDRADO
27. PERNO DE REPLANTEO
28. HORMIGON DE NIVELACION
29. BASE IN SITU
30. ALCACHOFA PARA HOJAS Y GRAVA

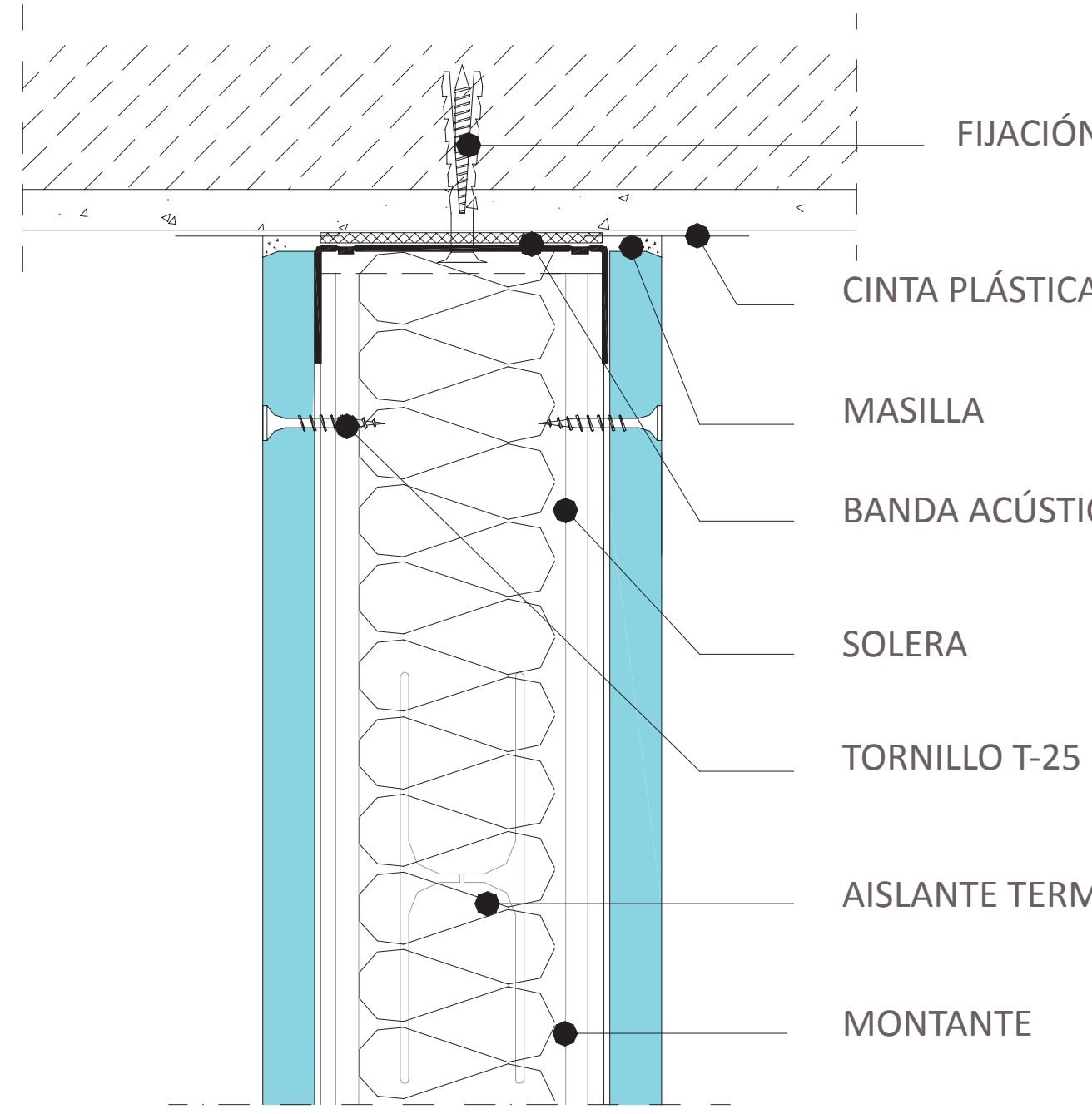
Detalles constructivos y datos técnicos de la placa de yeso

escala 1:4

PI 1 REVESTIMIENTO DIRECTO PARA COLUMNAS Y PANELES DE HORMIGÓN PREFABRICADO

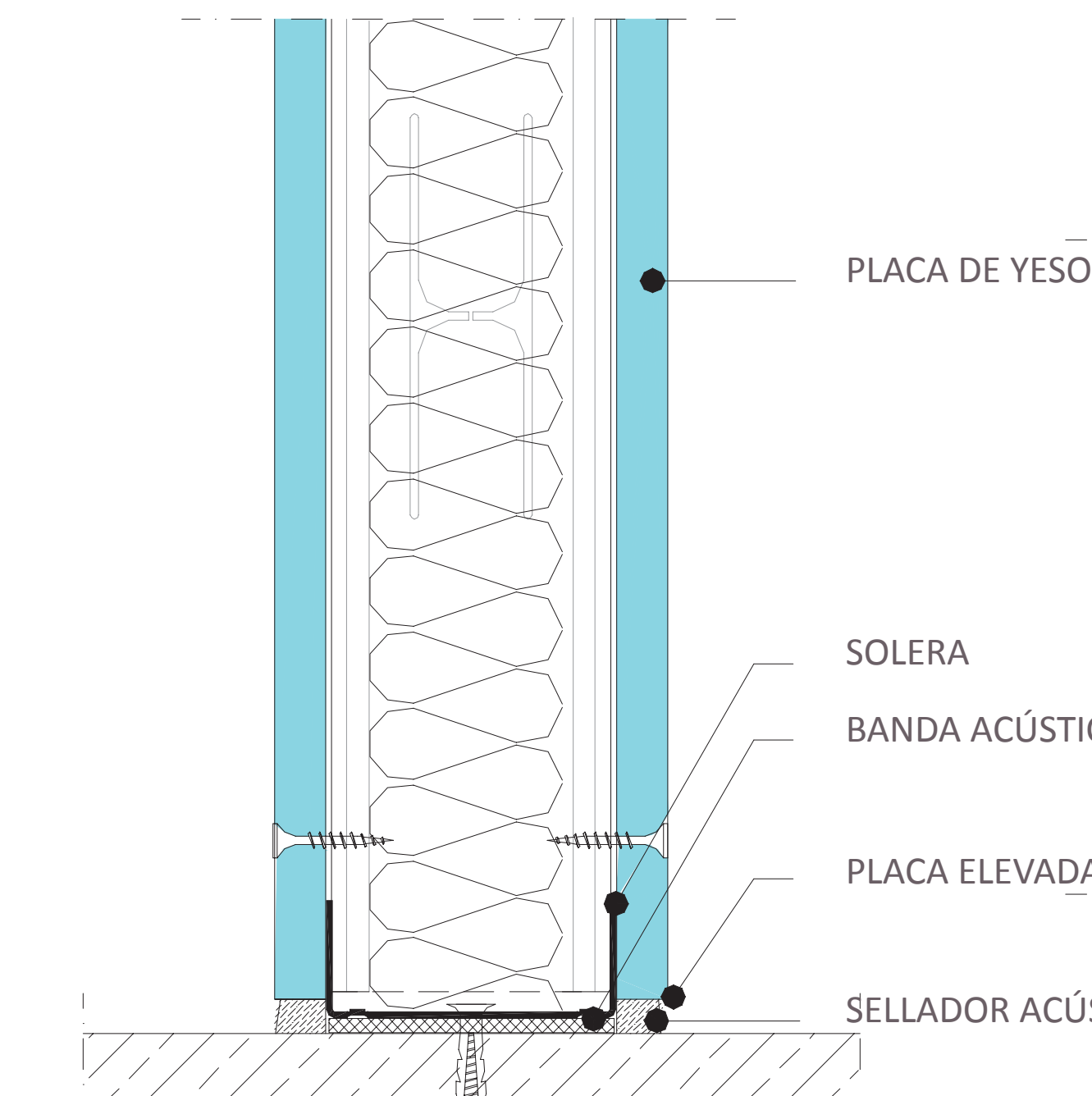
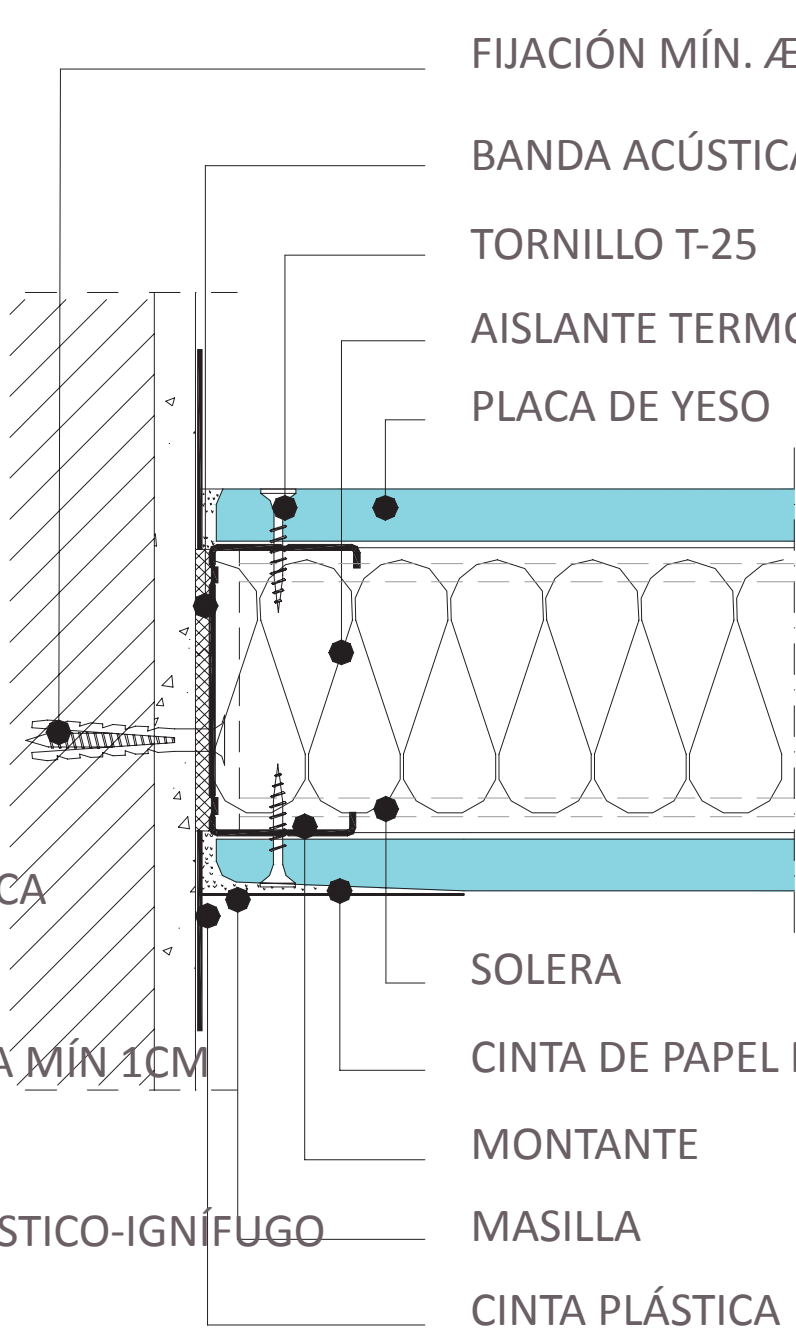


PI 1 TABIQUE SECCIÓN VERTICAL

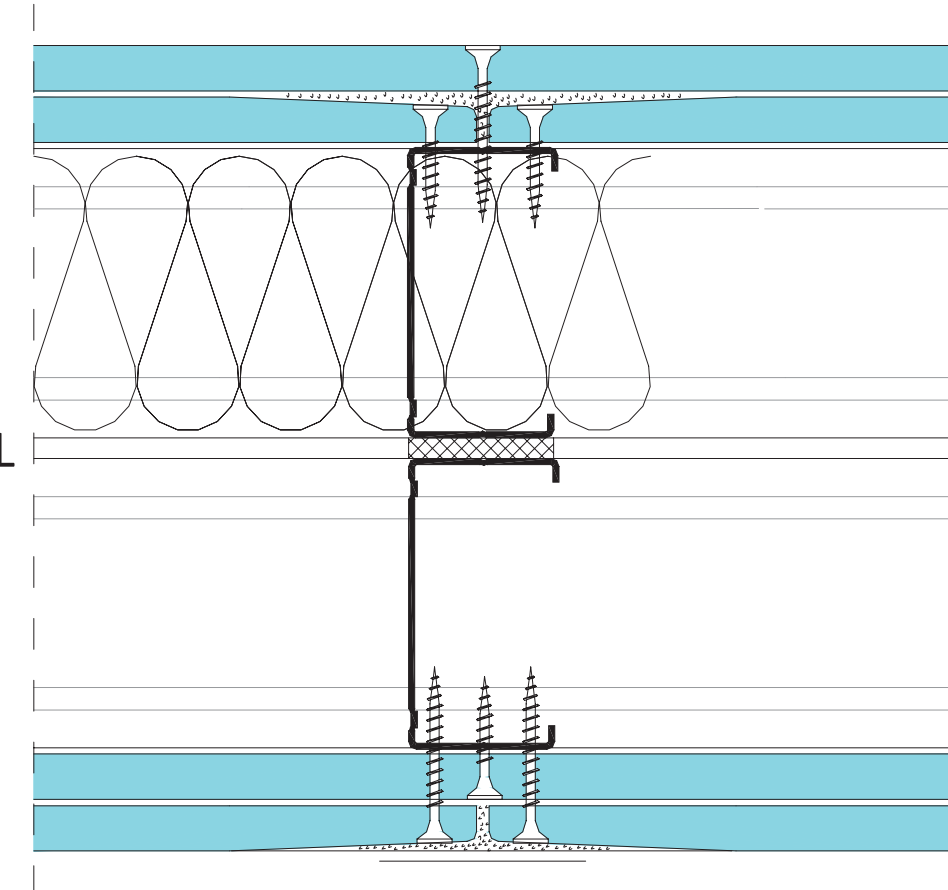
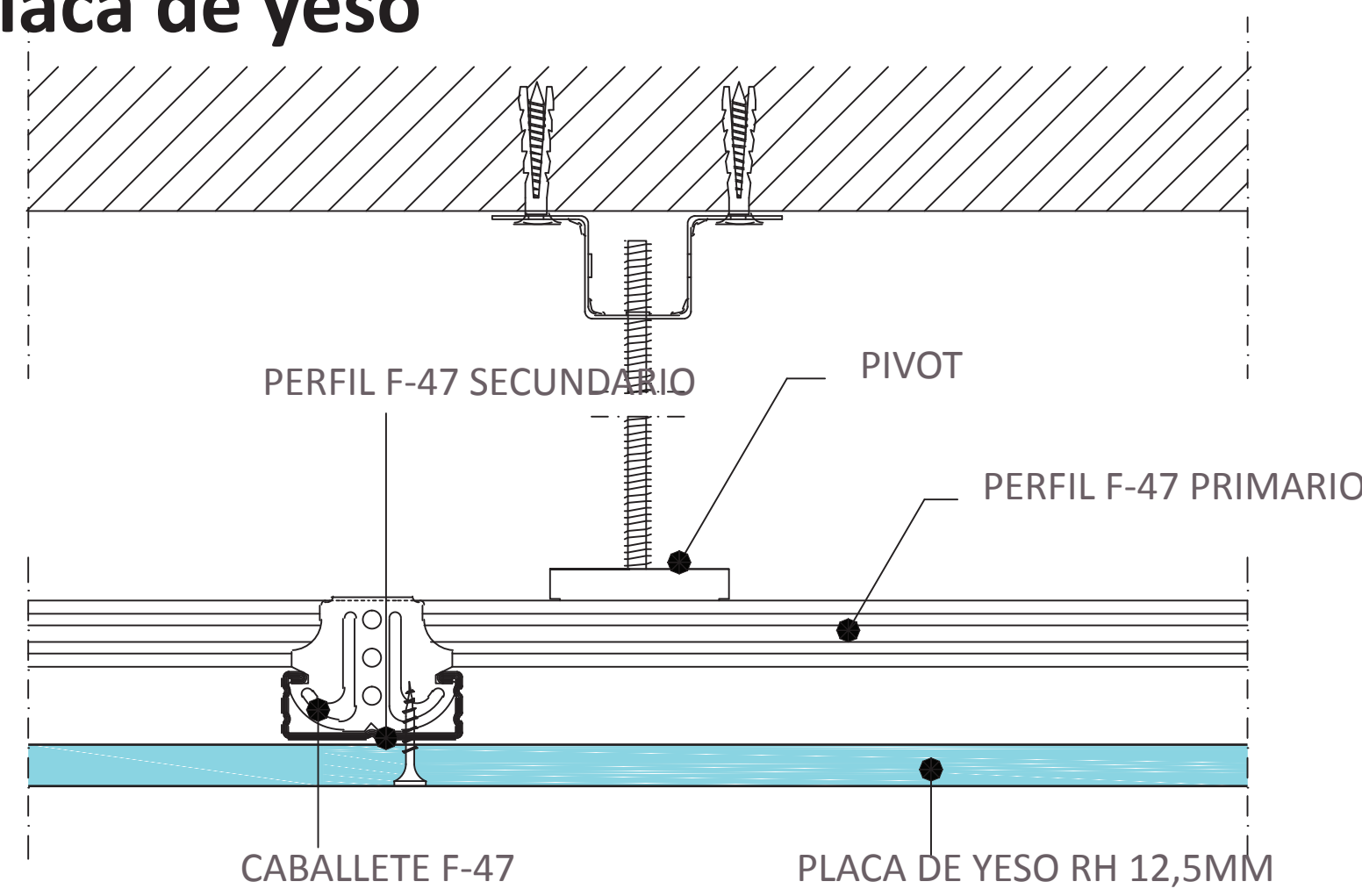


PI 5 TABIQUE W115 SECCIÓN HORIZONTAL 1.2 ALTURA MÁXIMA 5.49M MODULACIÓN 0.60M USO: ENTRE HALL PRINCIPAL Y SERVICIOS

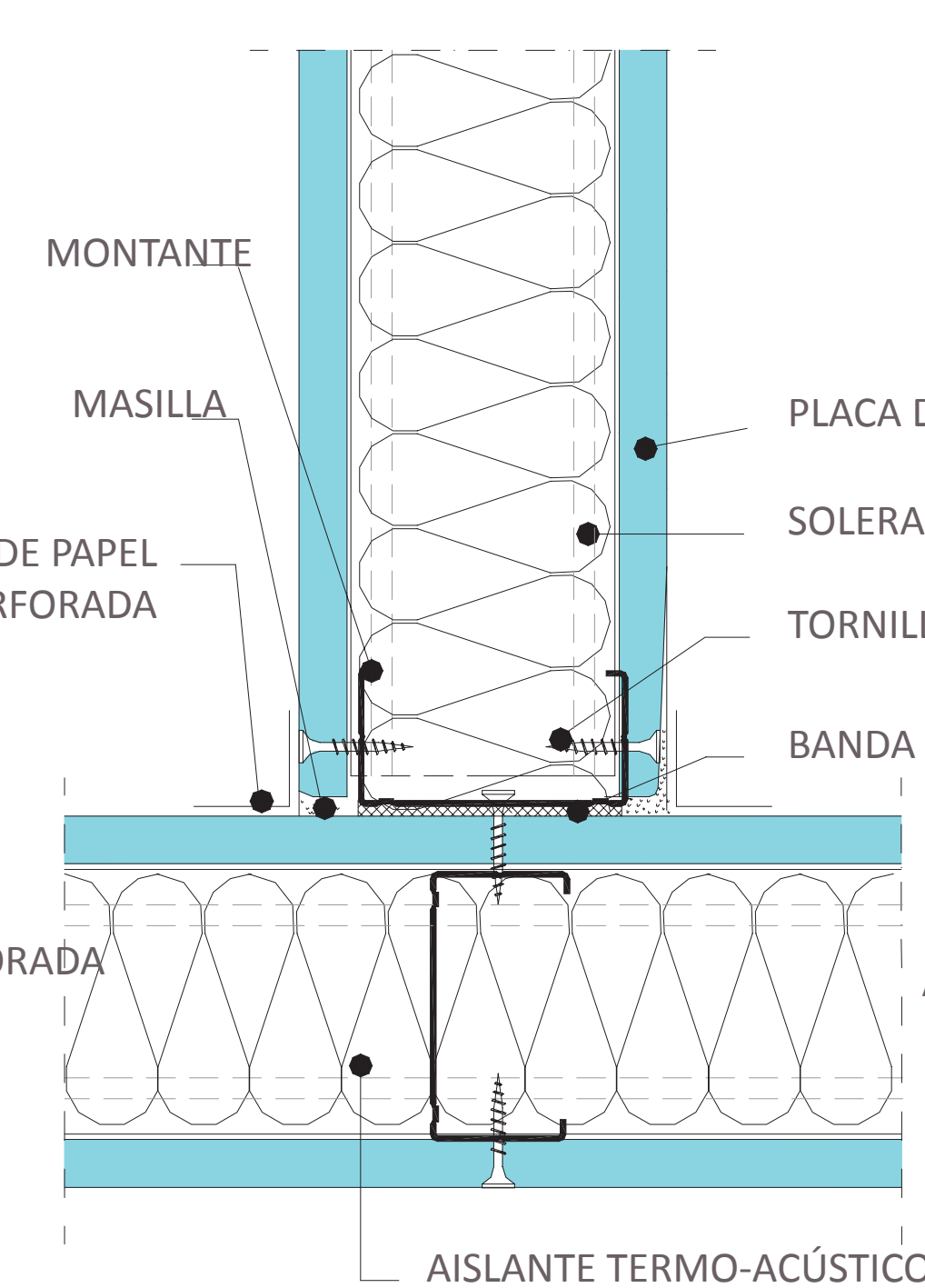
PI 2 ENCUENTRO CON COLUMNA SECCIÓN HORIZONTAL



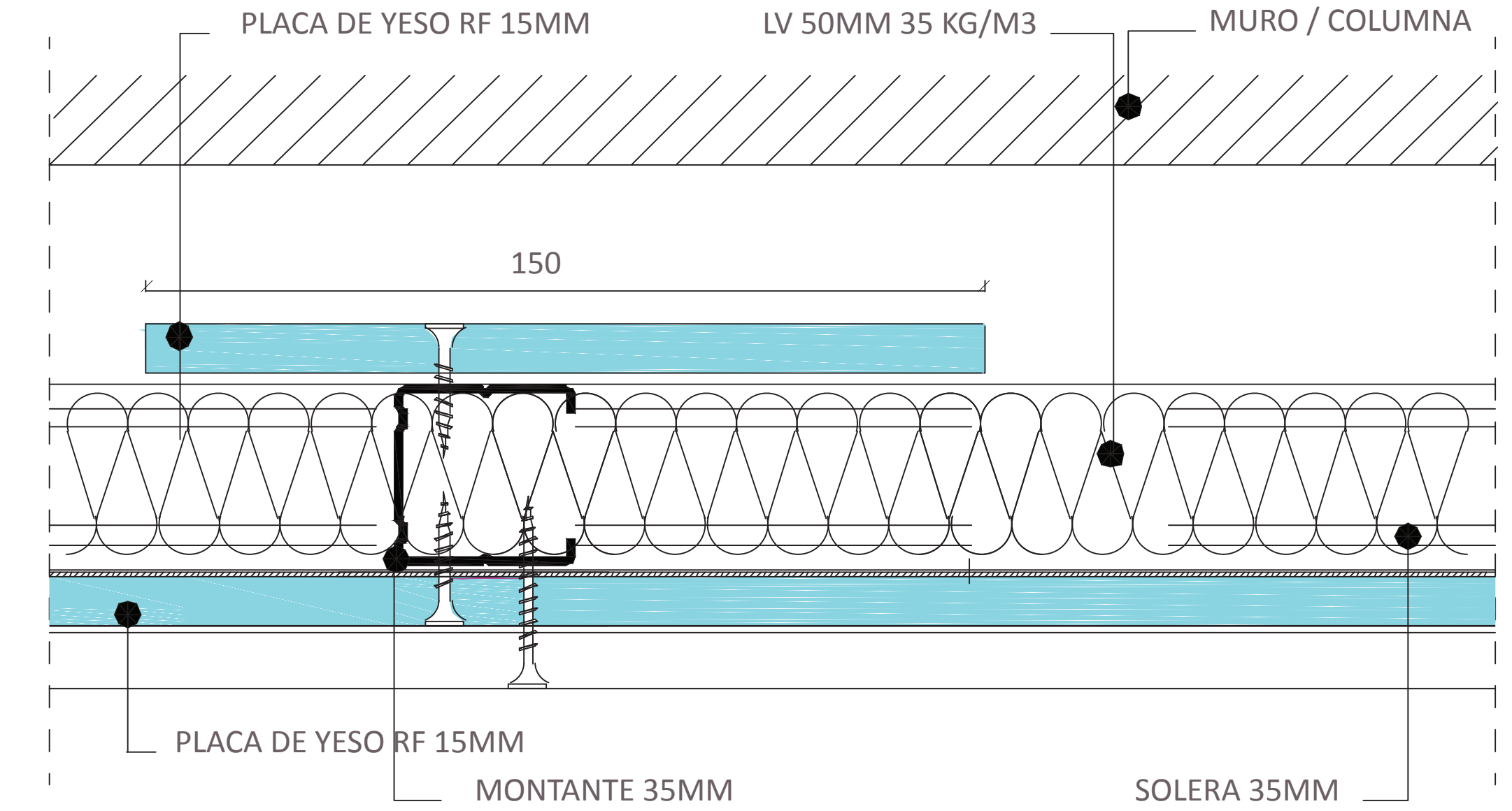
PI 2 CIELORRASO BIDIRECCIONAL



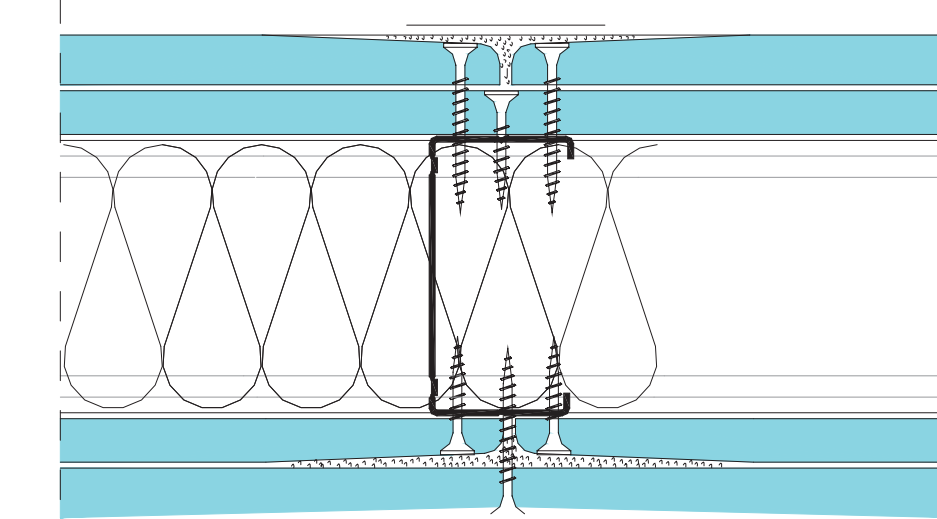
PI 3 ENCUENTRO DE TABIQUES EN T SECCIÓN HORIZONTAL



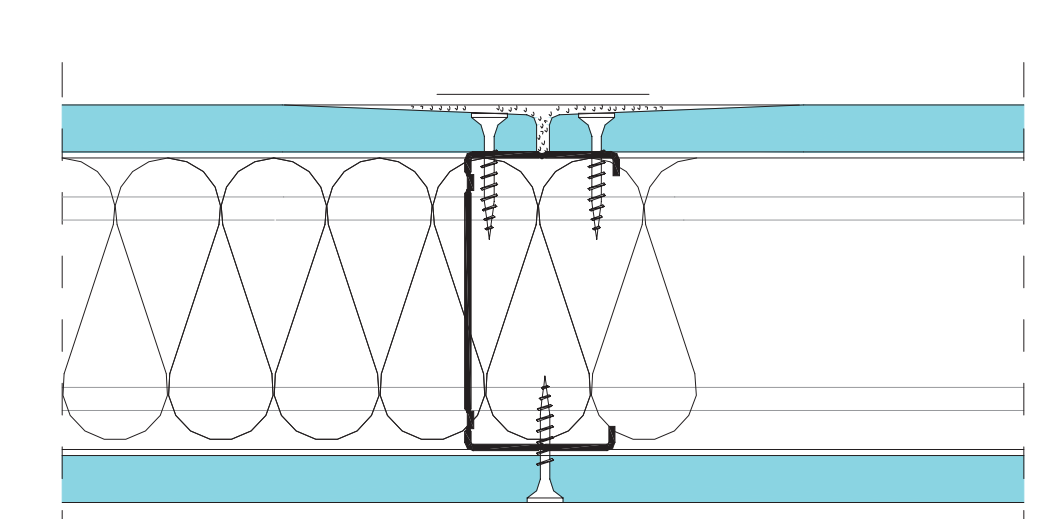
PI 3 REVESTIMIENTO SEMIDIRECTO PARA PLENOS



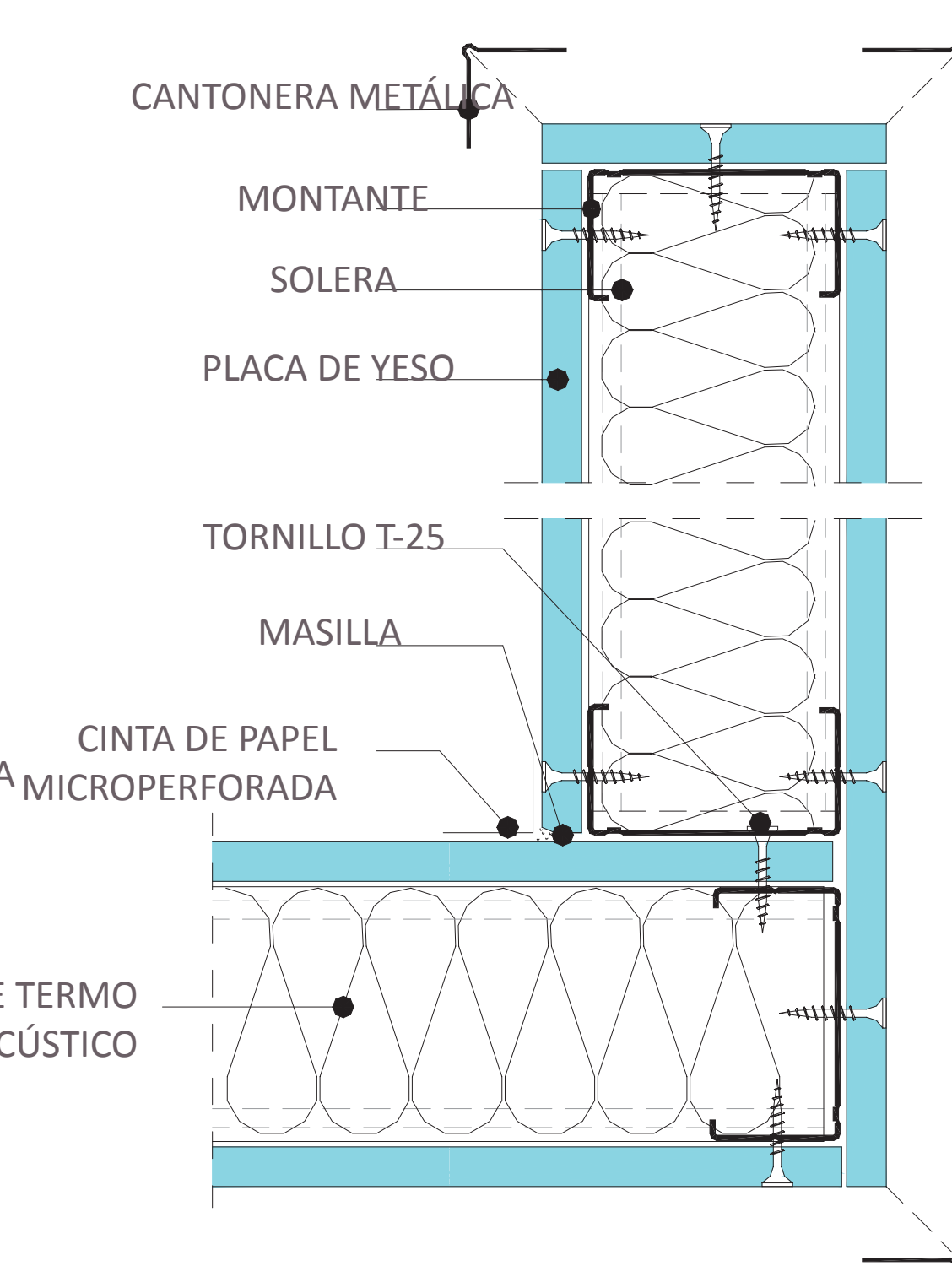
PI 6 TABIQUE W112 SECCIÓN HORIZONTAL 1.2 ALTURA MÁXIMA 3.99M MODULACIÓN 0.40M USO: ENTRE PASILLOS Y SERVICIOS



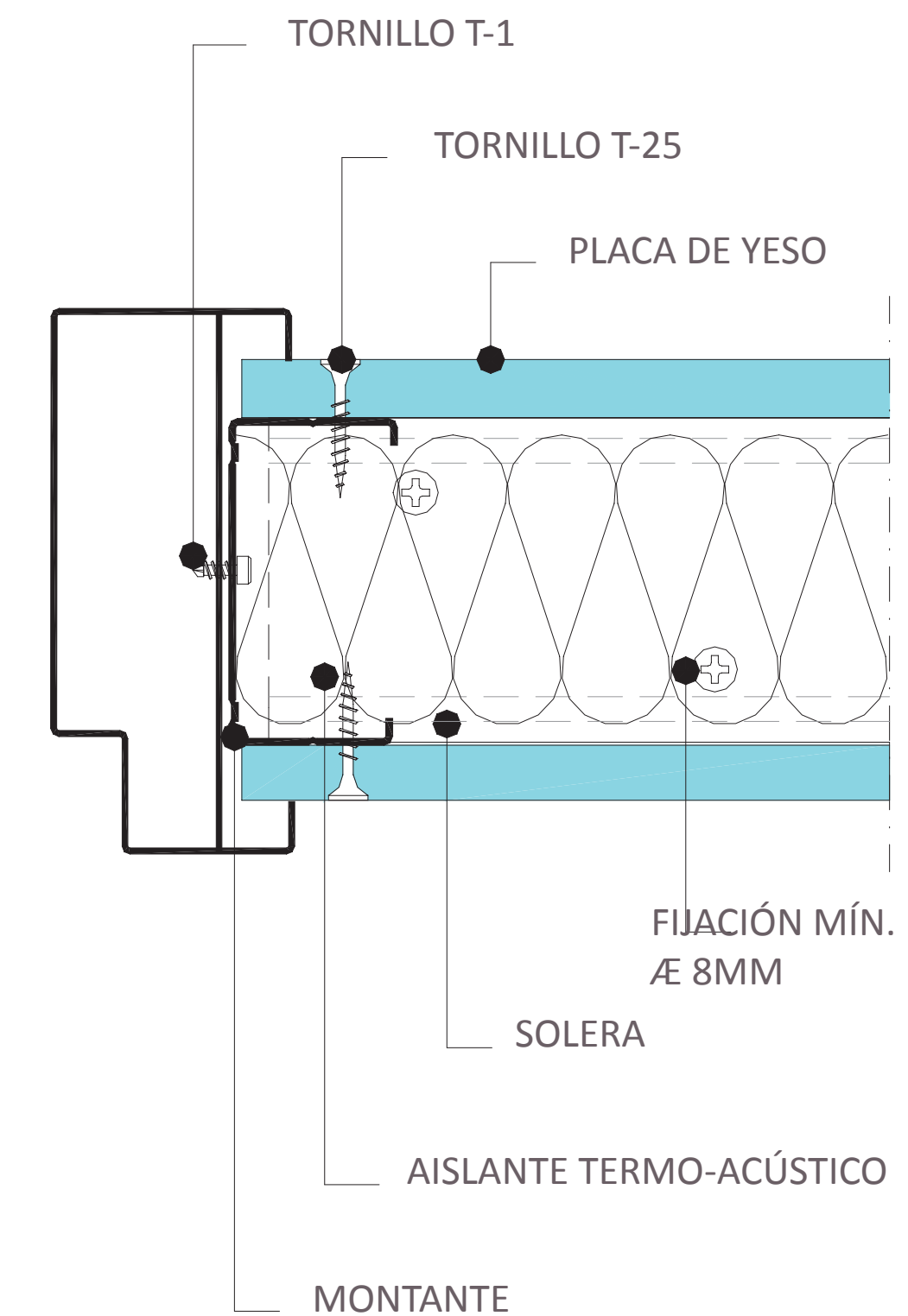
PI 7 TABIQUE W111 SECCIÓN HORIZONTAL 1.2 ALTURA MÁXIMA 3.33M MODULACIÓN 0.40M USO: ENTRE SERVICIOS CIRCUNSCRIPTOS



PI 4 ENCUENTRO DE TABIQUES EN ESQUINA SECCIÓN HORIZONTAL

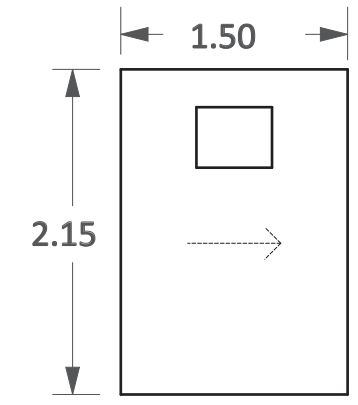


PI 5 ANCLAJE DE PUERTA SECCIÓN HORIZONTAL

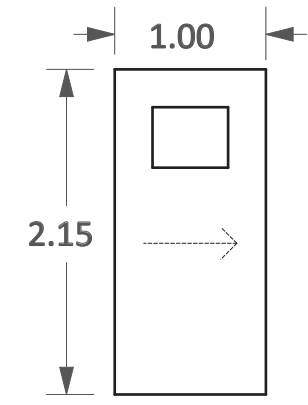


Planilla de carpinterías

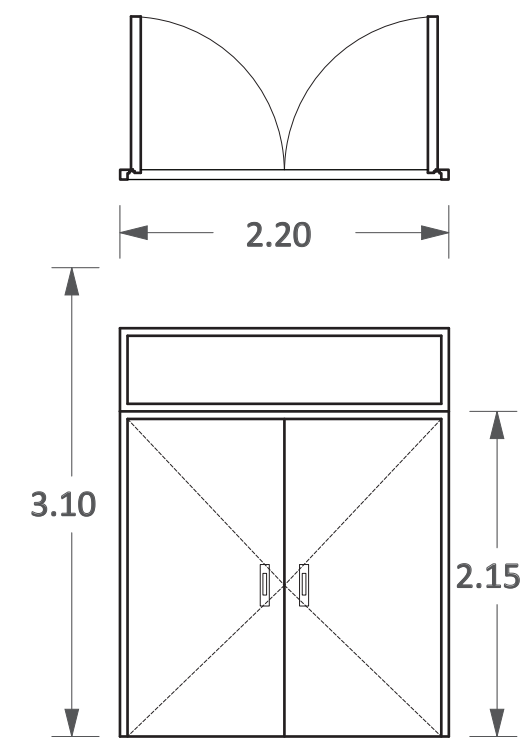
escala 1:100 / 1:10



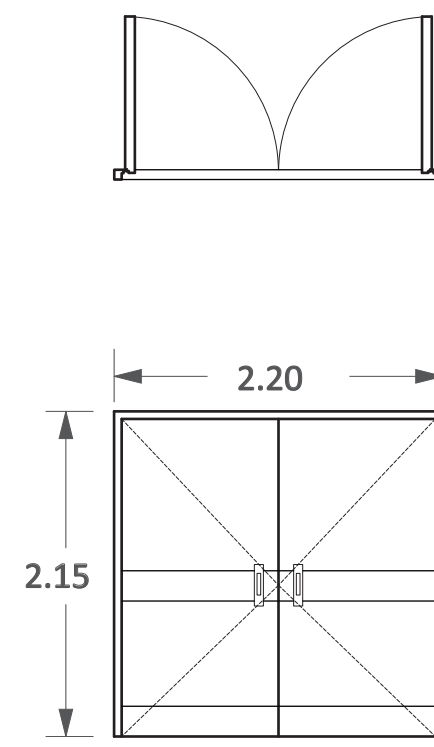
Tipo corredera automática de acero inoxidable
Vidrio dvh
Marco //
Ubicación quirófanos, sala pre y pos operatoria



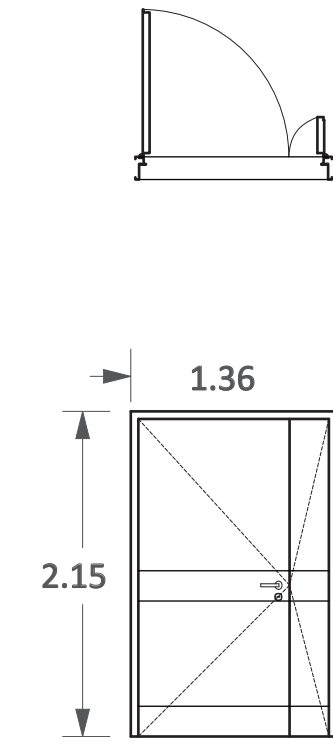
Tipo corredera automática de acero inoxidable
Vidrio dvh
Marco //
Ubicación urgencias y terapia



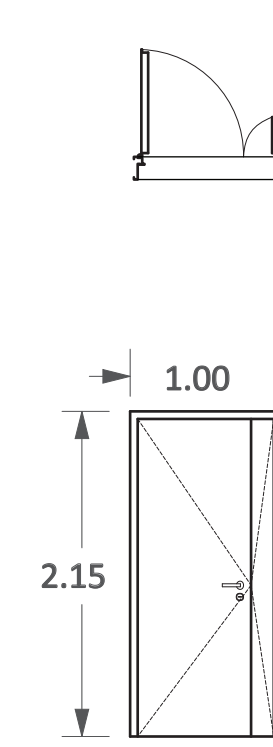
Tipo doble hoja de madera
Vidrio dvh
Marco chapa doblada
Ubicación hall principal



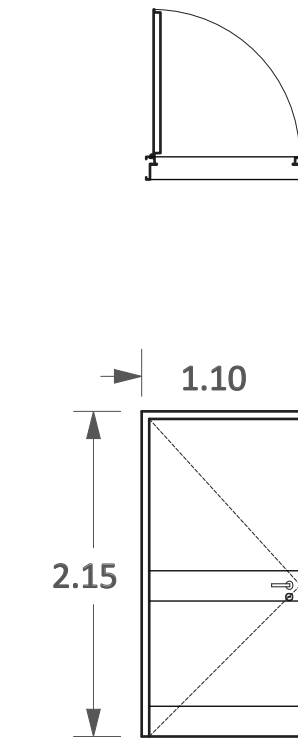
Tipo doble hoja de madera
Vidrio //
Marco chapa doblada
Ubicación pasillos de circulación



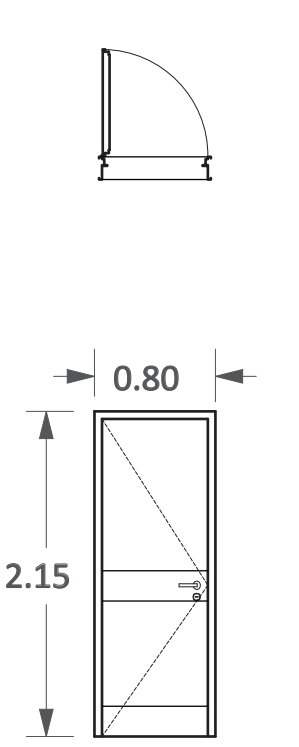
Tipo doble hoja de madera
Vidrio //
Marco chapa doblada
Ubicación cuartos de internación
Obs. guarda camilla chapa de acero inox.



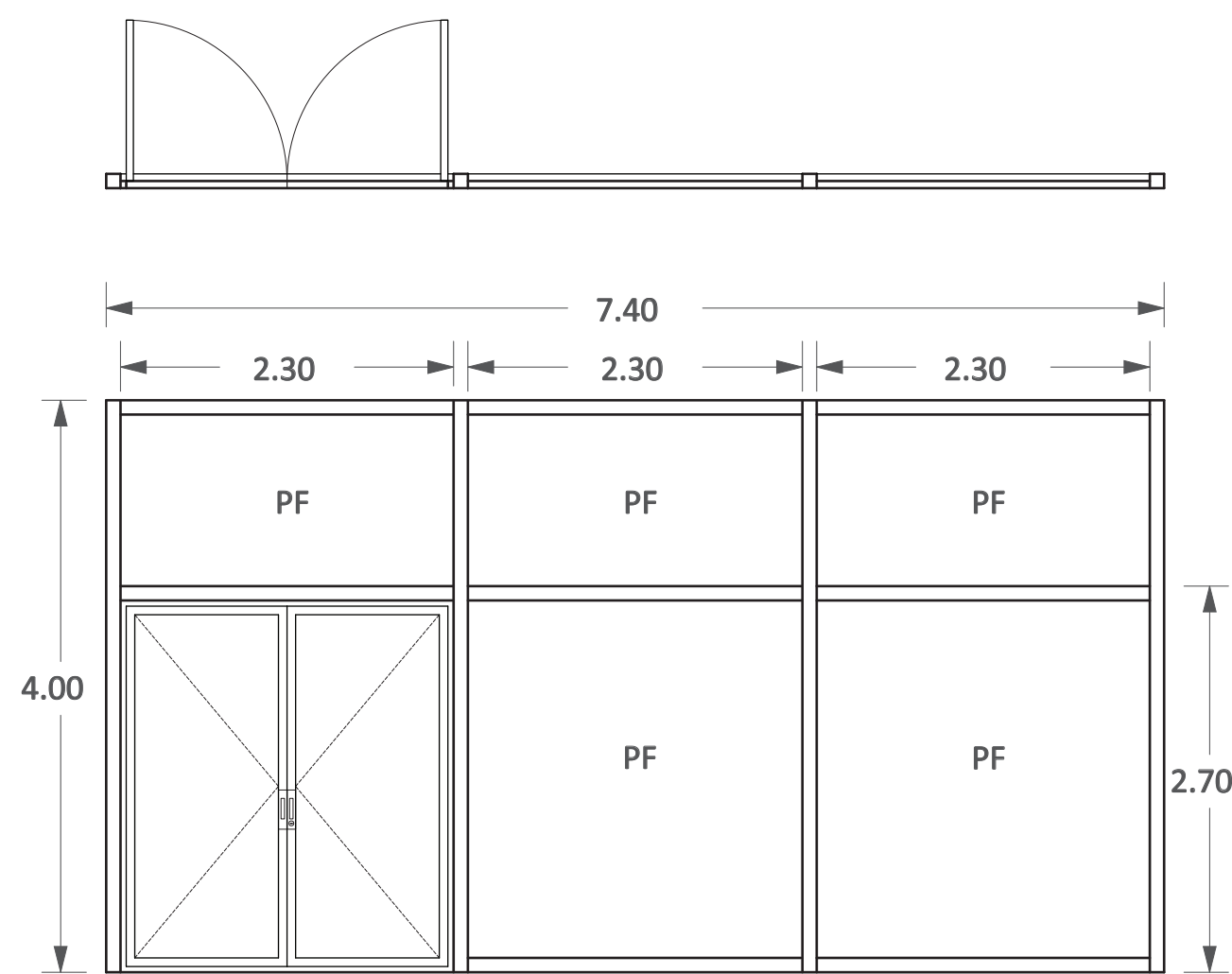
Tipo placa de madera
Vidrio //
Marco chapa doblada
Ubicación baños en cuartos de internación



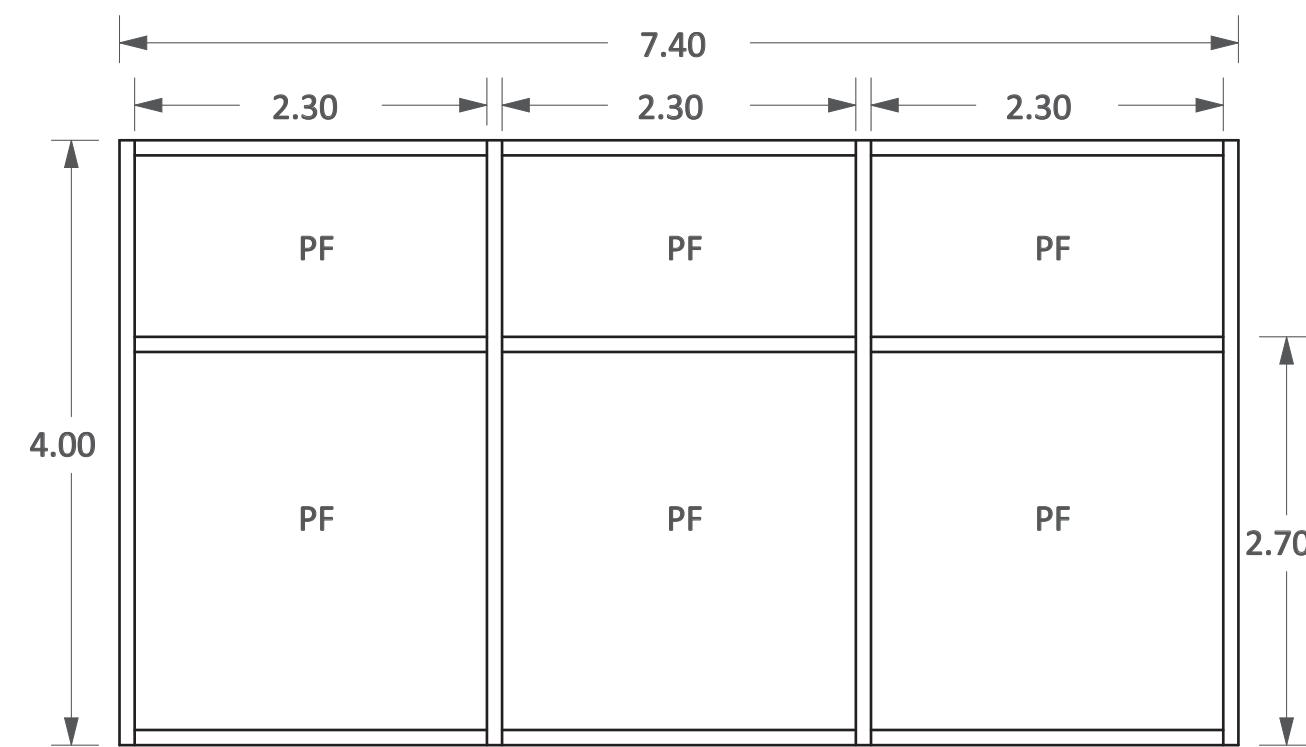
Tipo placa de madera
Vidrio //
Marco chapa doblada
Ubicación consultorios y otros servicios
Obs. guarda camilla chapa de acero inox.



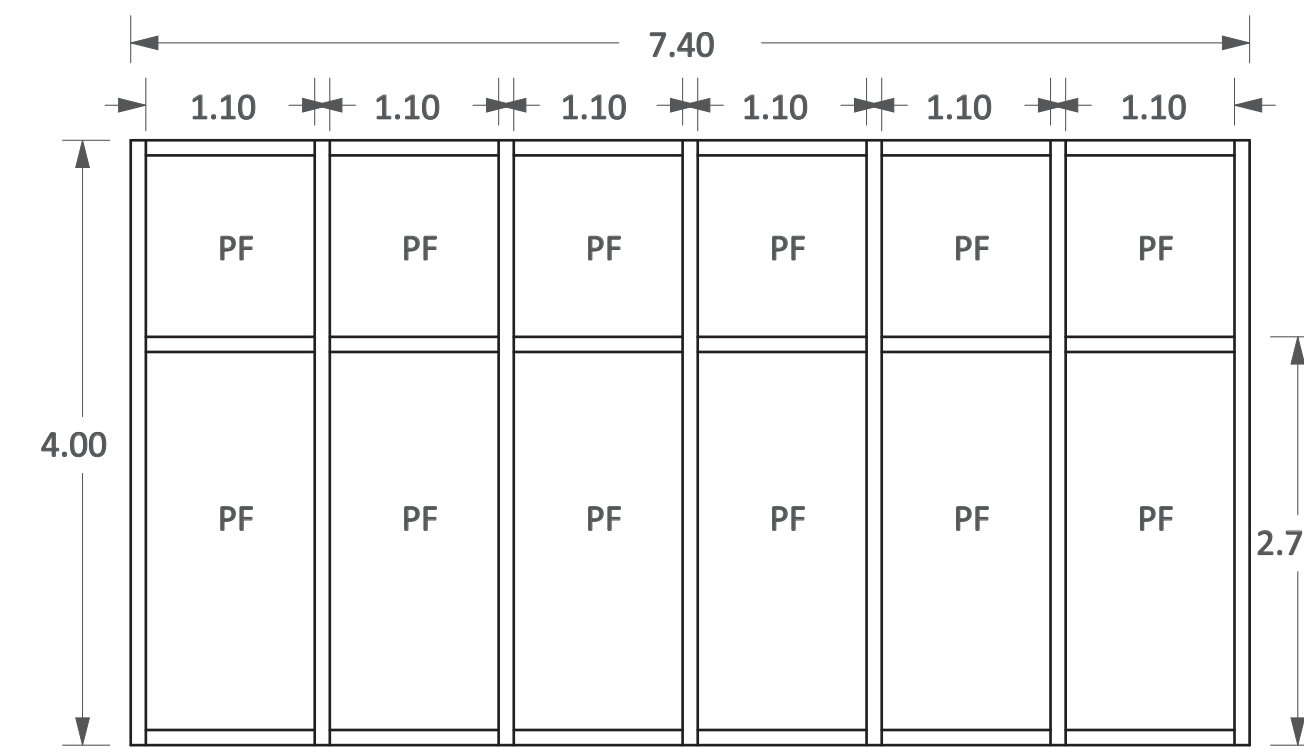
Tipo placa de madera
Vidrio //
Marco chapa doblada
Ubicación salas de abastecimiento
Obs. guarda camilla chapa de acero inox.



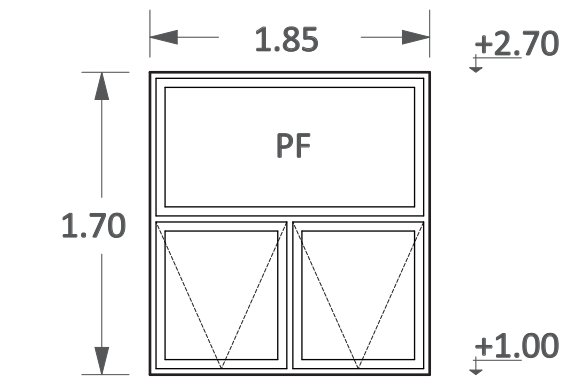
Tipo fija y practicable
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación salas de espera hacia patios



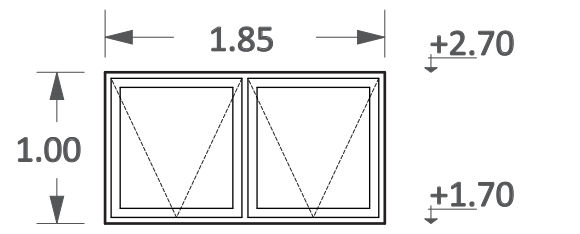
Tipo fija
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación pasillos hacia patios



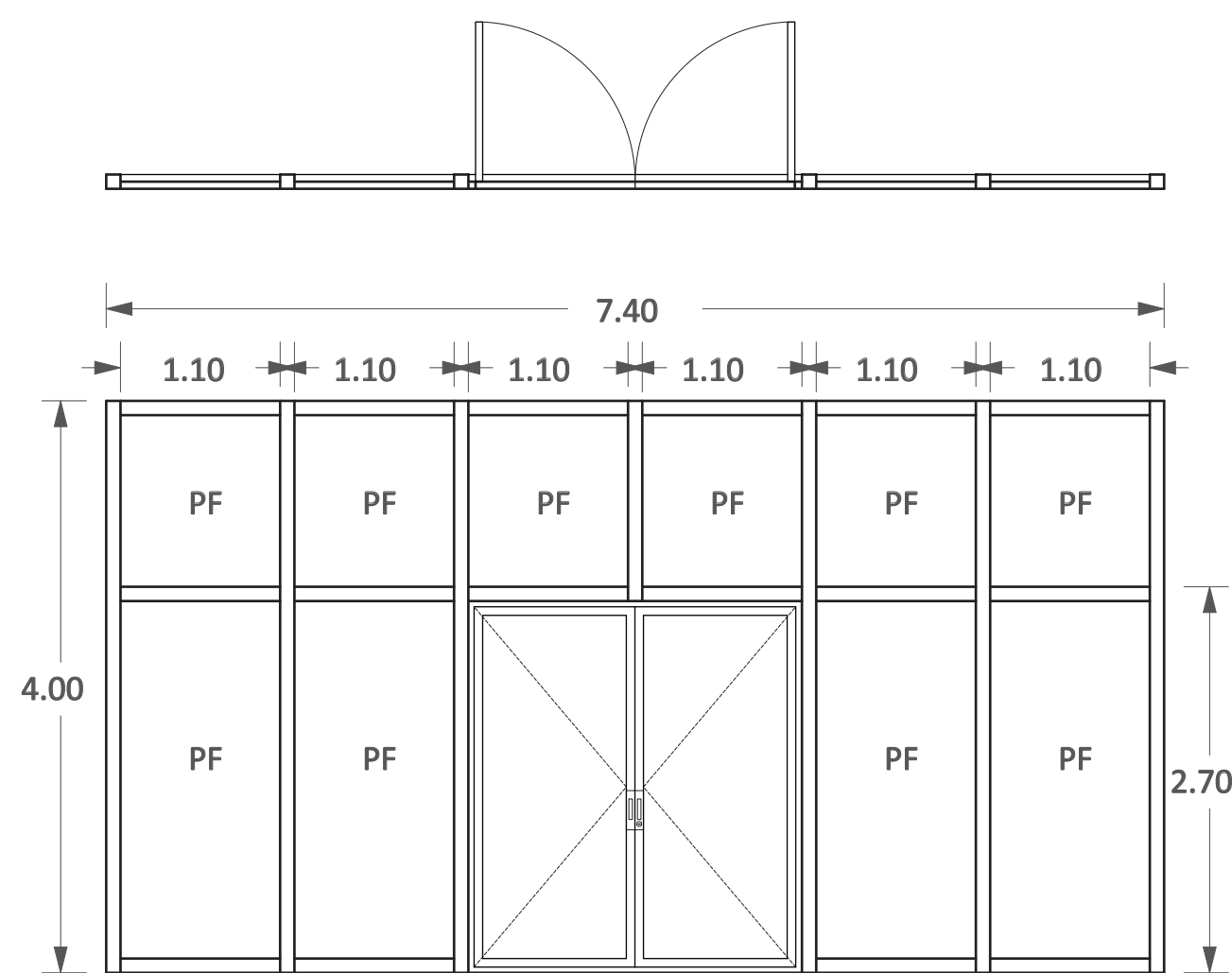
Tipo fija
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación hall principal hacia exterior



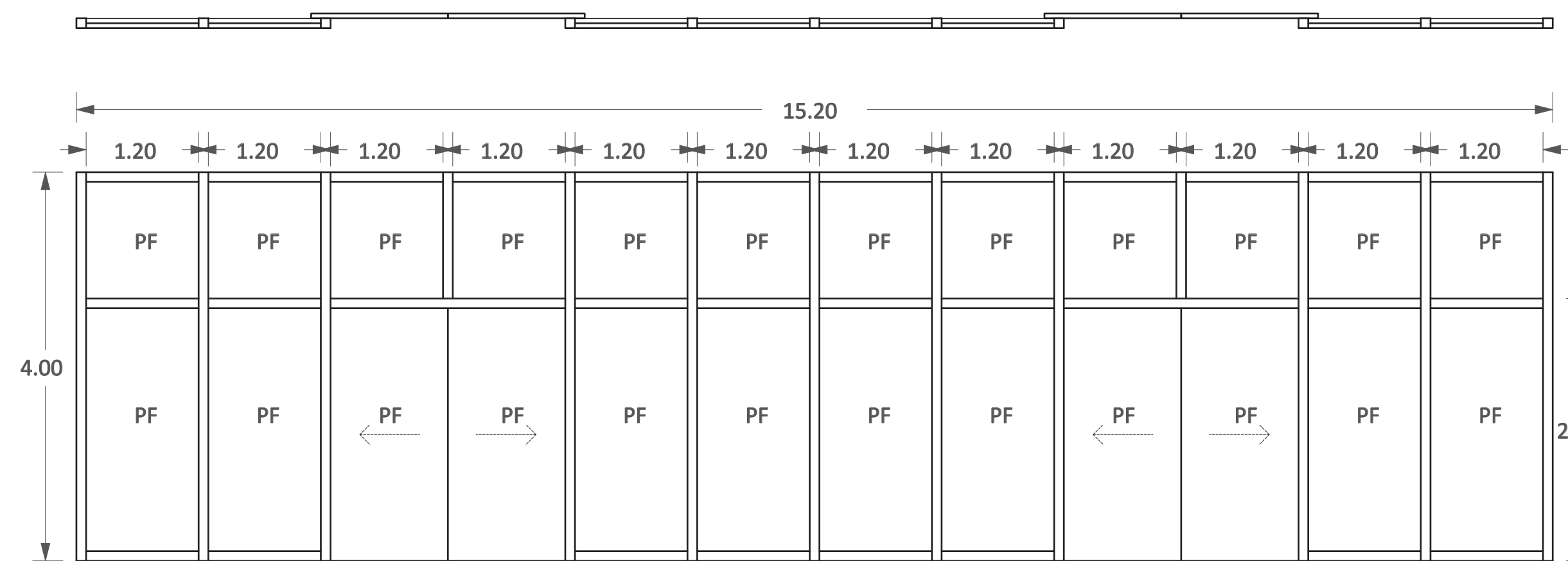
Tipo fija y proyectable
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación cuartos de internación



Tipo proyectable
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación consultorios y otros servicios

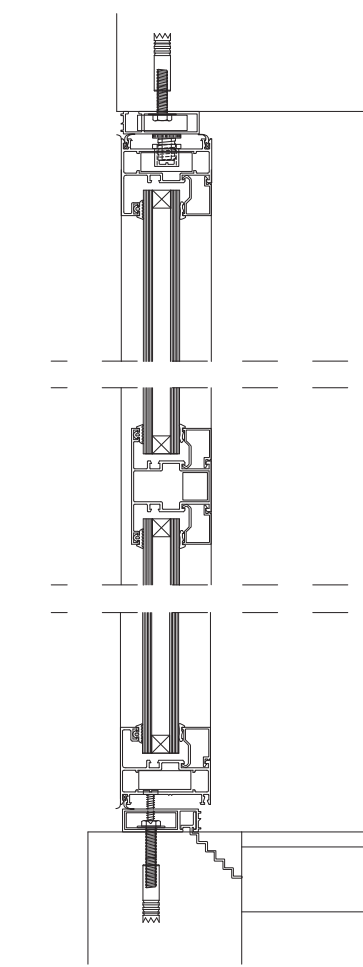


Tipo fija y practicable
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación hall central hacia patios

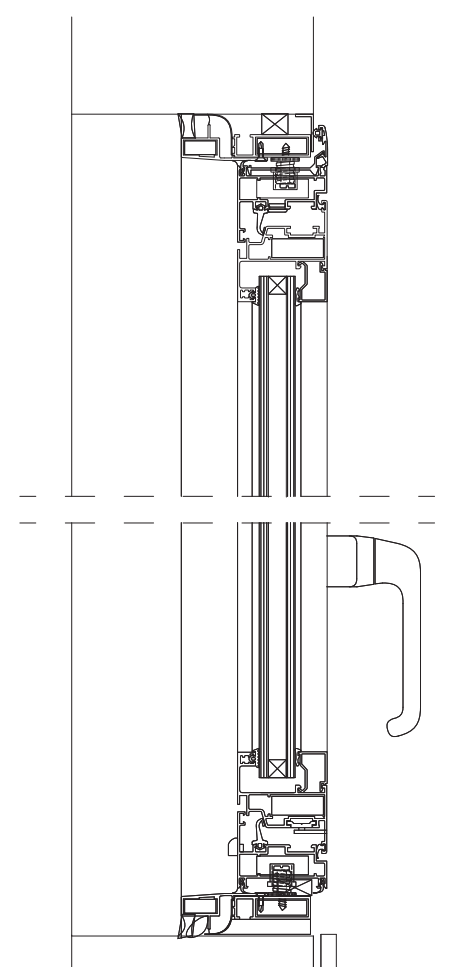


Tipo fija
Vidrio dvh
Marco aluminio
Ubicación accesos principales al edificio

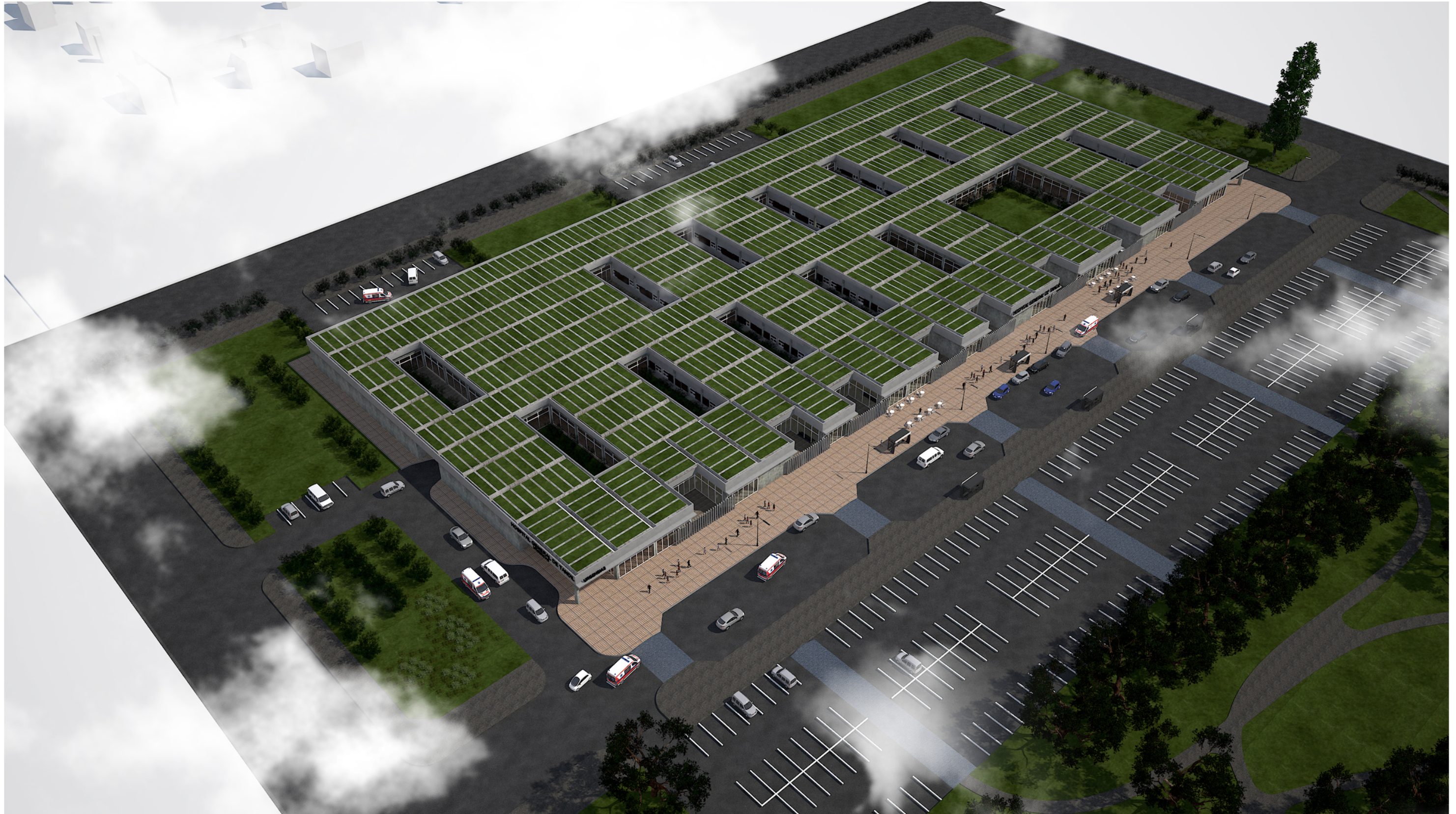
VENTANA FIJA



VENTANA PROYECTABLE



 Imágen aérea



 Imágen peatonal acceso





BIBLIOGRAFÍA / ESTANDARIZACIÓN

LIBROS

- ACOSTA, WLADIMIRO. (1976). *Vivienda y clima*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- BANHAM, REYNER. (1977). *Teoría y diseño en la primer era de la máquina*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- BEHNE, ADOLF. (1996). *The modern functional building*. California: Getty Research Institute for the History of Art and the Humanities.
- CAMEA S.A.I.C. *Perfiles para carpintería sistema pac*.
- CHANDÍAS, MARIO E. (1998). *Introducción a la construcción de edificios*. Buenos Aires: Editorial Alsina.
- CONNAH, ROGER. (2006). *Modern architecture in history: Finland*. London: Reaktion Books Ltd.
- CORIAT, BENJAMIN. (1982). *El taller y el cronómetro. Ensayos sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*. Madrid: Siglo XXI de España Editores.
- CORSER, ROBERT. (2010). *Fabricating architecture: selected readings in digital design and manufacturing*. Princeton Architectural Press.
- FITCHEN, JOHN. (1989). *Building construction before mechanization*. Massachusetts: The MIT Press.
- FARWELL, BEMIS ALBERT. (1936). *The envolving house. Volume III: rational design*.
- GIEDION, SIEGFRIED. (1969). *Mechanization takes command*. New York: The Norton Library.
- GIEDION, SIEGFRIED. (1958). *Espacio, tiempo y arquitectura*. Barcelona: Editorial Científico-Médica.
- HERBERT, GILBERT. (1959). *The synthetic vision of Walter Gropius*. Witwatersrand University Press.
- JEROME, HARRY. (1934). *Mechanization in industry*. New York: National Bureau of Economic Research.
- LE CORBUSIER. (1977). *Hacia una arquitectura*. Barcelona: Ediciones Apóstrofe.
- MILLER, FREDERIC, VANDOME, AGNES, MCBREWSTER, JOHN. *Industry Standard Architecture*
- NISSEN, HENRIK. (1975). *Construcción industrializada y diseño modular*. Madrid: Blume Ediciones.
- REVERTÉ, PEDRO. (1950). *La industria ladrillera*. Barcelona: Editorial Reverté.
- SPARKE, PENNY. (2008). *The modern interior*. London: Reaktion Books Ltd.

ARTÍCULOS

- COMMONS, JOHN R. (1908). Standardization of housing investigations. *Publications of the American Statistical Association*, vol. 11, nº84, 319-326.
- CRUZ, MÓNICA. (2008). Charlotte Perriand y el equipamiento de la habitación moderna. *Dearquitectura 03*, 132-141
- EDWARDS, ALICE L. (1928). Standardization in the household. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 135, *Standards in industry*, 213-219.
- GADEA LUCIO, ERNESTO. Uniformidad y diversidad en la vivienda colectiva del siglo XX
- GIBB, ALISTAIR G. F. (2001). Standardization and Pre-assembly. *Loughborough University*.
- HOAGLAND, ALISON K. (1998). 'The invariable model': standardization and military architecture in Wyoming. *Journal of the Society of Architecture Historians*, vol. 57, nº3, 298-315.
- MENNAN, ZEYNEP. (2008). The question of non standard form. *METU Journal of the Faculty of Architecture (25:2)*, 171-183.
- ORHUELA, PABLO y JORGE. (2008). Evaluación de la estandarización en proyectos de vivienda. *II Encuentro Latino-Americano de Gestión y Economía de la Construcción*, 1-8.
- PATTERN, SIMON N. (1913). The standardization of family life. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 48, *The cost of living*, 81-90.
- SAMBRICIO, CARLOS. (2000). La normalización de la arquitectura vernácula. Un debate en la España de los veinte. *Revista de Occidente nº235*, 21-44.
- ZSCHOKKE, WALTER. (1997). Morger & Delgado, la estandarización es un asunto intelectual. *Revista A + T nº10*, 112-119.

WWW

- www.astm.org
- www.iram.com.ar
- www.iso.org

BIBLIOGRAFÍA / HOSPITAL

LIBROS

- LLEWELYN-DAVIES, R. y MACAULAY, H.M.C. (1969). *Planificación y Administración de Hospitales*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.
- OPS. (2004). *Fundamentos para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud.

ARTÍCULOS

- HUGHES, JONATHAN. (1997). Hospital City. *Architectural History*, vol.20, 266-288.
- LOGAN, CAMERON. (2009). Hospital as a dream and machine. *Fabrications: The Journal of the Society of Architectural Historians, Australia and New Zealand* 19, no°1, 68-95.
- LOGAN, CAMERON; GOAD, PHILIP y WILLIS, JULIE. (2010). Modern hospitals as historic places. *The Journal of Architecture*, vol. 15, no°5, 601-619.
- ROBERTS, IRFON. (1965). Evolution of Hospital Equipment: Factors Affecting Design. *Medical Care*, vol. 3, no° 4, 209-2

WWW

- http://www.16congresohospitales.org/descargas/ponencias/m05_lfernandez.pdf
¿Podemos diseñar y construir hospitales más eficientes en el futuro?
 - <http://www.hospitalaria.cl/portada/entrevistas>
¿Cómo se ve el hospital del futuro? Entrevistas a Mario Corea, Esteban Urruty, Juan Vicente Canvas y Álvaro Velasquez.
 - <http://www.hrsantamarina.org.ar/>
 - <http://www.isg.org.ar/wp-content/uploads/2011/12/Gestion-camas-hospitalarias-ISG.pdf>
Cantidad, uso y gestión de las camas hospitalarias.
- Tendencias en el mundo y situación en Mendoza.
- <http://www.plataformaarquitectura.cl/category/arquitectura-hospitalaria/>
Ejemplos Hospitalarios.