

## Hospital Infanta Leonor en Madrid Ramón Araujo, Arturo Berned y Luis Vidal

LIVEN PHOTOGRAPHY



En un difícil solar entre viales se plantea un edificio hospitalario rodeado por vegetación y con un riguroso esquema constructivo resuelto con trama modular fija de estructura de hormigón y cerramientos de acero. El edificio se organiza a través de dos ejes principales de circulación que se cruzan en un vestíbulo central conectado con los núcleos verticales de los seis pabellones especializados que componen el edificio. En sección el esquema es igualmente claro, con cuatro niveles diferenciados por uso.

Todo edificio, especialmente cuando es muy extenso y funcionalmente complejo, plantea el símil con los organismos de los seres vivos: un hospital es una estructura orgánica, con muchas misiones que cumplir y muchos sistemas técnicos involucrados.

El programa, las circulaciones, el orden plástico, los sistemas técnicos, el plan de construcción, deben integrarse en un todo coherente.

El problema de los arquitectos es analizar los diferentes sistemas y misiones del edificio y tratar de sintetizarlos en una forma única. Haciendo un paralelismo con el árbol, el hospital no tiene una forma final, es un ser en crecimiento. Es una ley, una forma de desarrollarse.

Como los seres vivos, crece sin cambiar de imagen, sin dejar de ser él mismo.

Su forma, como la del árbol, quiere ser acogedora: permeable, "hospitalaria", abierta a la luz, inteligible para el usuario, con escala humana; no abrumadora, incluso pintoresca. Debe minimizar su impacto a todos los efectos, tanto visual como energético. Lo imaginamos entrelazado en la vegetación: un hospital-jardín.

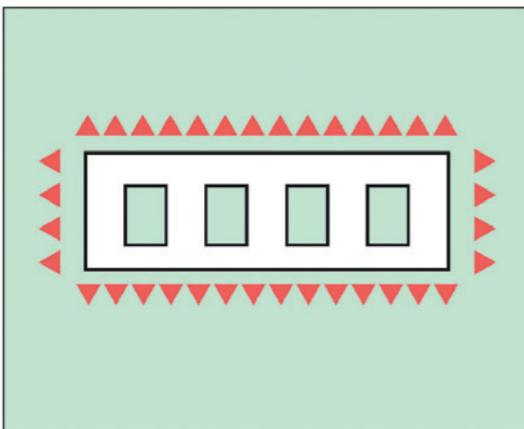
A la vez la forma será muy rigurosa, sistemática. Una sistemática que dirija el diseño. O no será viable. Desde el principio pensamos que el edificio sería centralizado, que los accesos conduzcan a ese centro, desde donde el edificio va creciendo como una planta.

Y que sería un "hospital de pabellones", casi como los hermosos hospitales decimonónicos donde cada pabellón tiene un uso característico. Los pabellones se enlazan entre sí, resultando una forma entreabierta, envuelta en verde, flexible, poco invasiva, lo más doméstica posible. Cada pabellón es una cruz, que puede crecer por la adición de módulos iguales, y está determinado por el módulo estructural. Tiene hasta cuatro plantas y su forma es compatible con la de los bloques lineales que alojan las habitaciones. Así llegamos a un esquema de seis pabellones enlazados al vestíbulo central, con dos ejes principales que estructuran el edificio a partir de las cuatro puertas principales.

Vista del hospital desde el aparcamiento hacia el vestíbulo principal, en el centro del edificio. En los extremos, los accesos a consultas y urgencias.



El edificio se planea como una estructura modular en crecimiento, sin una forma final. Cada pabellón nace de una planta en esvástica que pueda crecer en diferentes direcciones, en oposición a los esquemas compactos.



En sección resultan cuatro niveles: servicios (sótano), público (planta baja), tratamiento (planta primera) y hospitalización (segunda y tercera). Nos ayuda el desnivel, de modo que el sótano resulta parcialmente iluminado y ventilado naturalmente.

En primera planta se concentran los servicios más importantes de tratamiento y diagnóstico. A cada uno se le atribuye un color, que nos permitirá identificar los pabellones.

La estructura es la gran ordenadora, y ese orden se hace patente con su omnipresente retícula modular, con su sucesión de módulos repetidos. Tiene también algunos elementos singulares, dentro de su sencillez, como los aletas protectores en cada planta, que caracterizan el edificio.

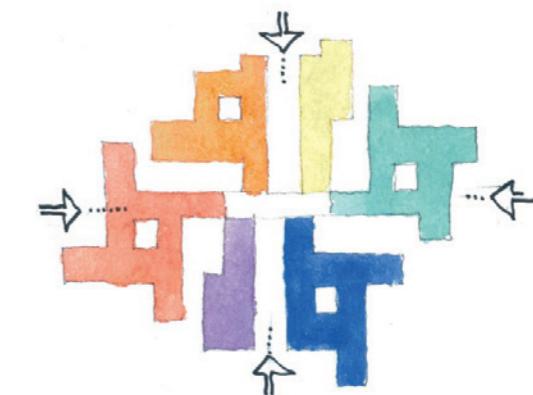
La organización de circulaciones e instalaciones introduce una jerarquía superior. Los núcleos verticales de ascensores y conductos se sitúan en el vestíbulo central, cada núcleo caracterizado por el color del pabellón

al que sirve. En los extremos de cada ala se emplaza un segundo grupo de núcleos, torres perimetrales que alojan las escaleras de emergencia y los conductos de aire, contrapunto a la horizontal dominante.

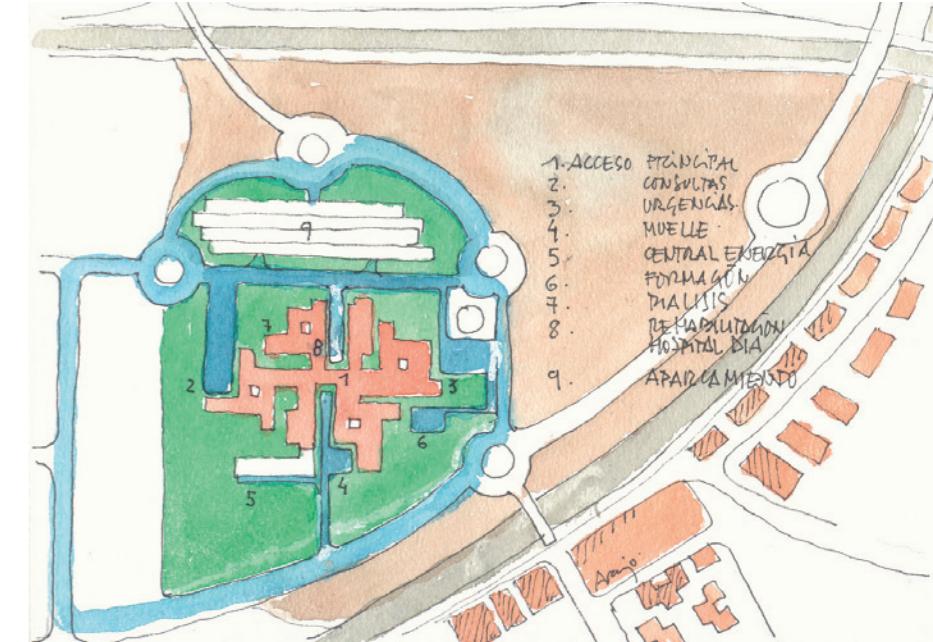
Se han buscado interiores muy luminosos, y en lo posible las circulaciones horizontales se sitúan por fachada. Las fachadas son casi "a medida" para cada uso, resueltas con un sistema de paneles con el mayor grado de prefabricación posible. Los paneles conceden el dominio a la estructura, y así éstos pueden variar sin que se pierda el orden del conjunto. El color de cada pabellón se manifiesta en el peto de los paneles.

El ajardinamiento es vital. Se proyectaron diferentes tipos de áreas verdes en los redientes y patios que forma la trama modular, y se ajardinan las cubiertas del basamento a las que se accede desde las habitaciones. La planta baja es porticada para integrar y conectar los diferentes accesos secundarios del edificio. Las cuatro puertas principales (vestíbulo general, urgencias

Se propone un hospital de pabellones, cada uno caracterizado por uno de los colores primarios y secundarios. Al tiempo la organización es centralizada y con dos ejes dominantes, creciendo desde el centro como una planta. Arriba, acceso a urgencias, al este del solar.



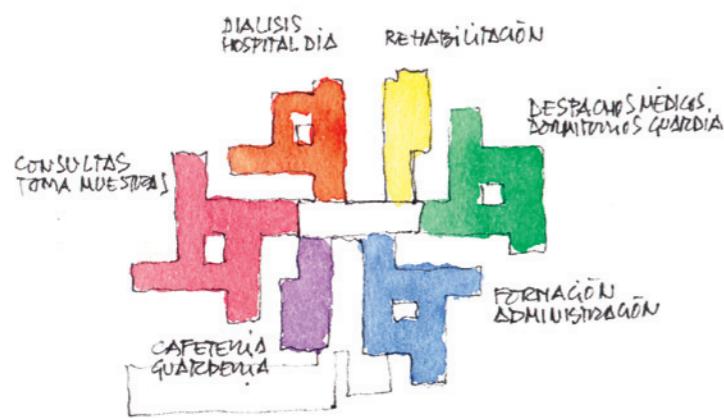
El solar está aislado de la ciudad por la carretera nacional A-3, situada al norte, y el ferrocarril, que lo hace al sureste, de los que el edificio se aleja en lo posible con su forma entreabierta y protegida por la jardinería. El acceso se organiza con un nuevo vial perimetral con entradas independientes a los diferentes servicios.





Acceso al pabellón de consultas, en el extremo oeste del edificio. Las puertas principales se destacan con estructuras textiles.

La planta baja es muy accesible y en ella se concentran los usos más públicos. Las urgencias se sitúan sobre los despachos médicos, un piso más arriba, para quedar a nivel de las áreas de tratamiento, y tienen un acceso sobreelevado (fotografía página 8)



cias, consultas y servicios) se señalan con marquesinas textiles.

#### Emplazamiento y organización general

El edificio se sitúa entre la autovía de Valencia y la vía férrea casi paralela, que limitan el solar a norte y sur. Estos elementos marcan la organización, con las alas de hospitalización perpendiculares a los ejes viarios y orientadas a este y oeste.

Se traza una nueva vía perimetral en torno al edificio que conecta los diferentes accesos, y esta vía que se conecta a su vez con la Villa de Vallecas. También se construye un aparcamiento de dos plantas para 1700 plazas, que decidimos fuera exento, y se emplaza

"defendiendo" al edificio de la autovía por el lado norte. Los enormes movimientos de tierra generados por la obra permiten construir una loma paralela a la vía del tren que protege el flanco sur.

El edificio tendrá dos ejes principales, el norte-sur con los accesos principal y de servicio, y el este-oeste con los de urgencias y de consultas ambulatorias.

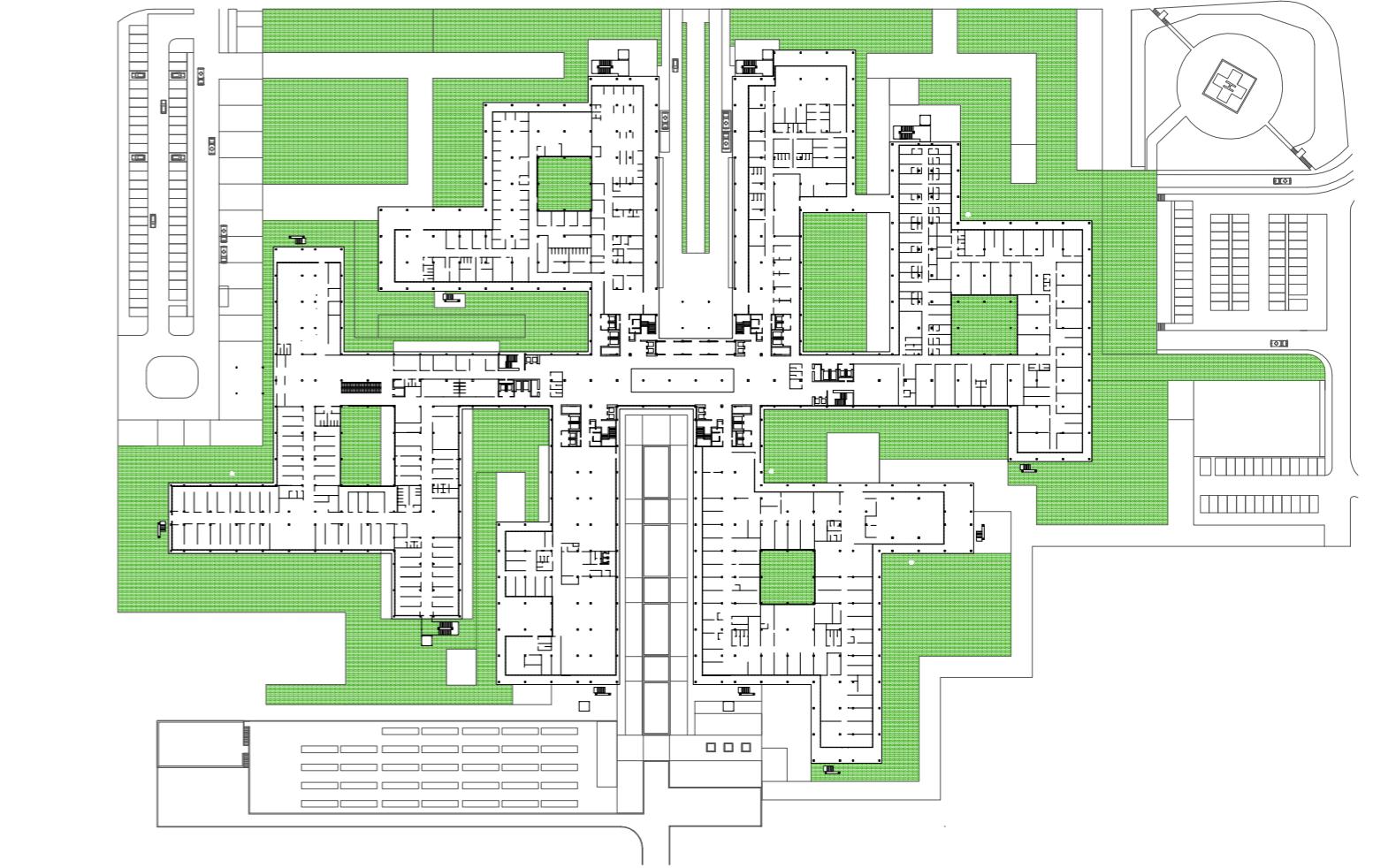
La ordenación del conjunto es central, con los pabellones organizados en torno a un pabellón de circulación. Este esquema aporta una reducción importante de los recorridos, y da lugar a un edificio "sin cinturón", sin forma predeterminada, libre de crecer.

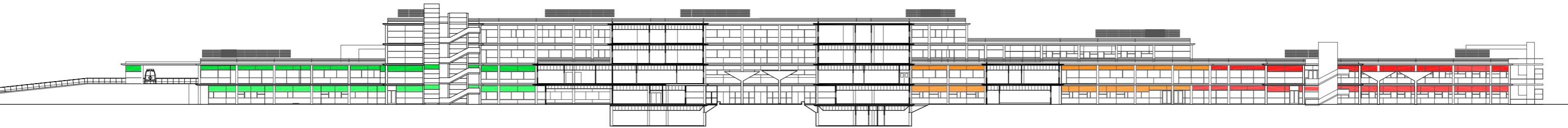
Este espacio central será también el vestíbulo principal en planta baja y el muelle de carga en la planta bajo

M. DE GUZMAN



Acceso al vestíbulo principal. El perímetro de la planta baja es frecuentemente porticado, permitiendo circular a cubierto por el exterior del edificio.





Acceso a urgencias

Sección este-oeste. El acceso principal se sitúa en planta baja (en el centro) y el acceso a las consultas en el oeste. La entrada

por urgencias se produce a nivel de la primera planta necesitando para ello elevar artificialmente la cota del acceso.

Acceso a consultas



rasante, de modo que también las mercancías acceden por el corazón del edificio, formándose un eje central norte-sur para ambos. Esta decisión de acceder por el centro, en oposición a los clásicos accesos por los extremos, será una característica determinante del esquema. Las circulaciones se especializan por niveles superpuestos, de modo que el espacio central se destina al público en planta baja, a mercancías y servicios bajo rasante y a circulaciones internas en planta primera.

El conjunto se organiza en seis pabellones que corresponden a los seis servicios destacados en planta primera (urgencias, consultas, cirugía, UCI, radiología y laboratorios), además del pabellón que los conecta y la central energética.

Los núcleos verticales se sitúan en la conexión de cada pabellón con el espacio central, de modo que el acceso vertical a cada área de tratamiento es doble: desde el vestíbulo el acceso ambulatorio, y desde las habitaciones el de ingresados.

#### Estructura

Una de las decisiones principales del proyecto fue emplear una trama modular fija, indiferente a las distintas áreas y usos, que simplifique el diseño y facilite el crecimiento y la transformación de los usos. Se opta por un módulo estructural de 7,20 x 7,20 m en planta y 3,90 m de altura, que incorpora los elementos de cerramiento en base a la misma modulación y va a ser además el protagonista de la plástica del edificio.

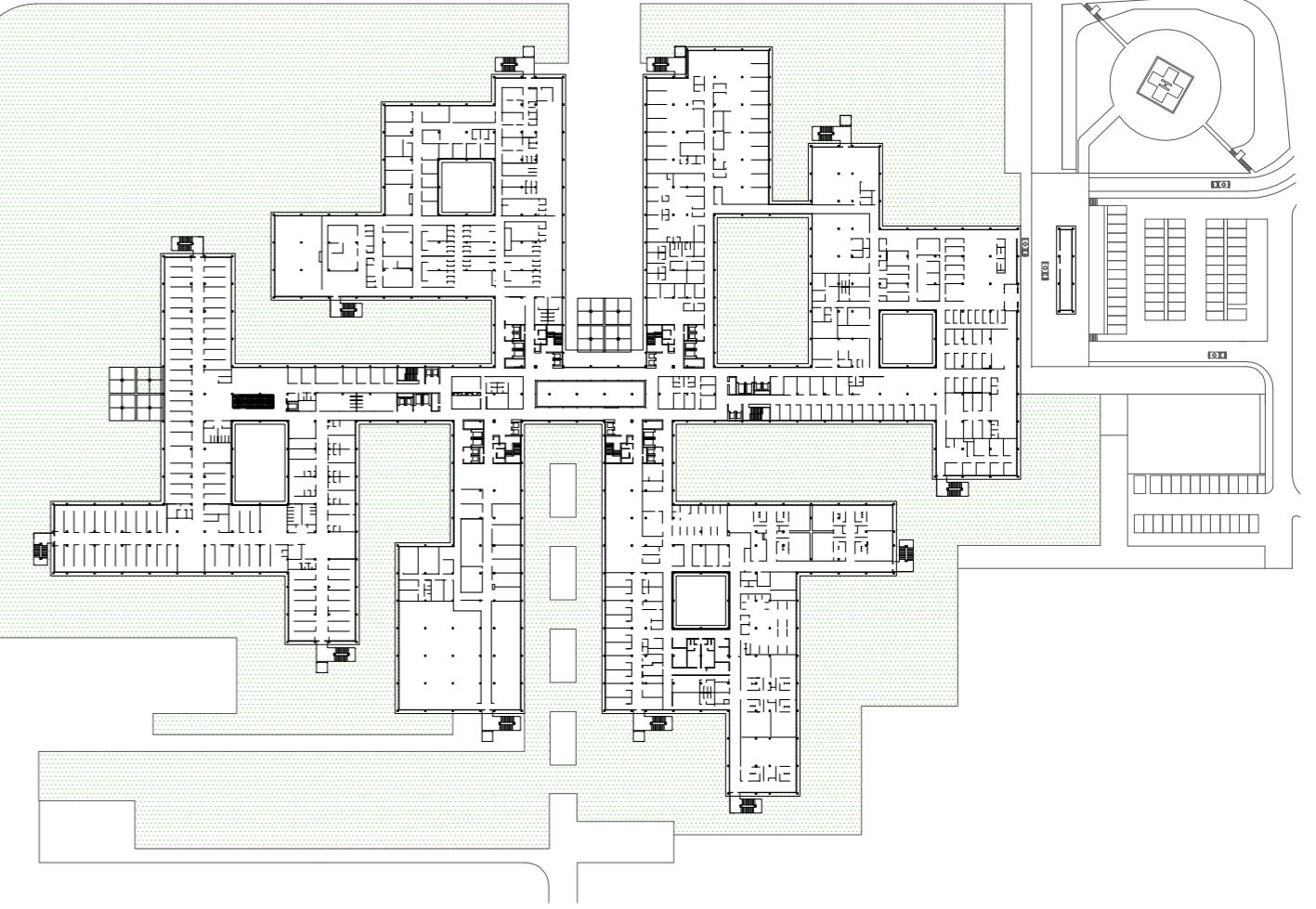
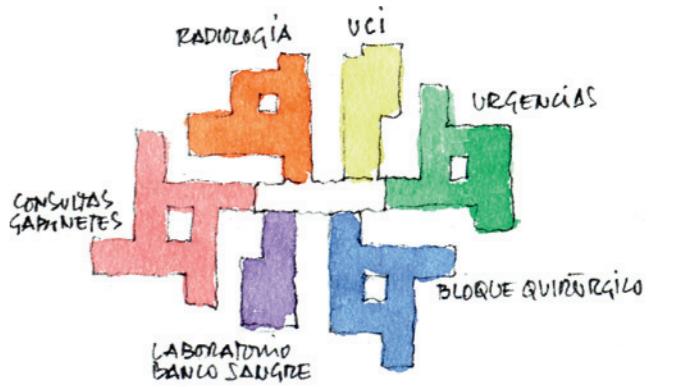
Se plantea una estructura muy sencilla de hormigón armado, con losas aligeradas y soportes con una única sección de 40 x 40 cm. Para los forjados se empleó una patente de encofrados perdidos de poliestireno.

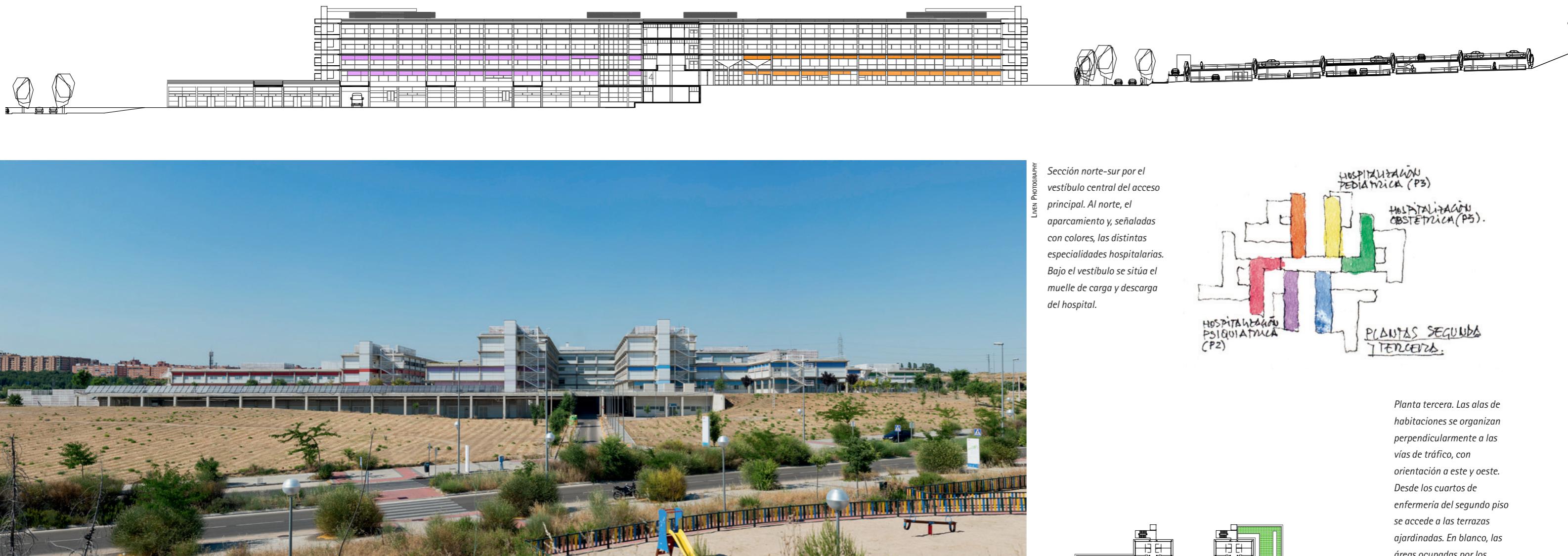
La forma en esvástica permite dividir cada pabellón en cuatro losas independientes, de hasta 80 metros de longitud, realizadas sin juntas de dilatación. Las juntas entre cada cuatro brazos se realizan con pasadores metálicos sin duplicar soportes.

Vista del acceso sobrelevado a las urgencias, en el extremo este, que se sitúan en la primera planta. La marquesina cambia la solución estructural para permitir la parada de vehículos.

Planta primera. Los servicios de tratamiento son accesibles a través de los seis núcleos verticales desde los pisos superiores (hospitalización) o inferiores (pacientes ambulatorios).

La planta primera reúne los principales servicios de tratamiento y diagnóstico, que se relacionan a través de un espacio central de uso restringido.





Vista general desde el sur, con la central energética porticada y el acceso de servicios en el eje del edificio a nivel del semisótano.

Las soleras se construyen con cámara de aire sobre encofrados perdidos de plástico.

Se empleó un elaborado encofrado metálico para realizar la moldura perimetral de todas las losas, que queda vista.

En los soportales y en el pabellón central las losas son macizas de hormigón visto. El vestíbulo, de doble altura, se realizó suspendiendo la losa intermedia de unos tirantes de acero anclados a la losa superior mediante crucetas también metálicas.

El aparcamiento se construyó en hormigón prefabricado, con un sistema de soportes, jácenas y losas alveolares. Consiste en cuatro bandas independientes de 15 metros de ancho con separaciones entre ellas por las que penetra la luz natural. Los pórticos tienen la misma modulación de 7,20 m a ejes del resto del edificio. Los elementos singulares de la estructura son de acero, caso de las torres exteriores que alojan las escaleras de emergencia y la distribución de aire acondicionado. También son metálicos los armazones de las estructuras textiles que se emplean en las tres entradas principales del edificio, formadas por conjuntos de paraboloides de 7,20 m de lado sobre un soporte circular central que aloja el desagüe y la iluminación.

### Cerramientos

El cerramiento se ha concebido como un sistema de paneles modulares formado por paneles específicos para cada uso, todos ellos con la dimensión del hueco entre los pórticos estructurales. La composición de la fachada se resuelve a partir de la combinación de piezas con variaciones limitadas, y el edificio se muestra como una forma cambiante y abierta.

La mayoría de los módulos tienen un peto y un capializado opacos. En áreas de espera se emplean paneles acristalados hasta el suelo; en áreas de consultas y exploración tienen características huecos "en bandera" buscando iluminación y privacidad, mientras las habitaciones tienen amplios huecos rasgados. Otros tipos corresponderán a enfermerías, circulaciones, etc.

Los paneles son de construcción metálica, formando elementos independientes de 6,80 x 3,60 m cada uno. Están situados un metro por detrás del borde del forjado, de modo que éste protege a la fachada además de actuar como barrera contra el fuego entre pisos sucesivos y como pasarela de mantenimiento.

El cerramiento se completa con tres tipos de elementos de control solar correspondientes a los diferentes usos y orientaciones: un parasol (continúa en pág. 14)

Sección norte-sur por el vestíbulo central del acceso principal. Al norte, el aparcamiento y, señaladas con colores, las distintas especialidades hospitalarias. Bajo el vestíbulo se sitúa el muelle de carga y descarga del hospital.

Planta tercera. Las alas de habitaciones se organizan perpendicularmente a las vías de tráfico, con orientación a este y oeste. Desde los cuartos de enfermería del segundo piso se accede a las terrazas ajardinadas. En blanco, las áreas ocupadas por los climatizadores.

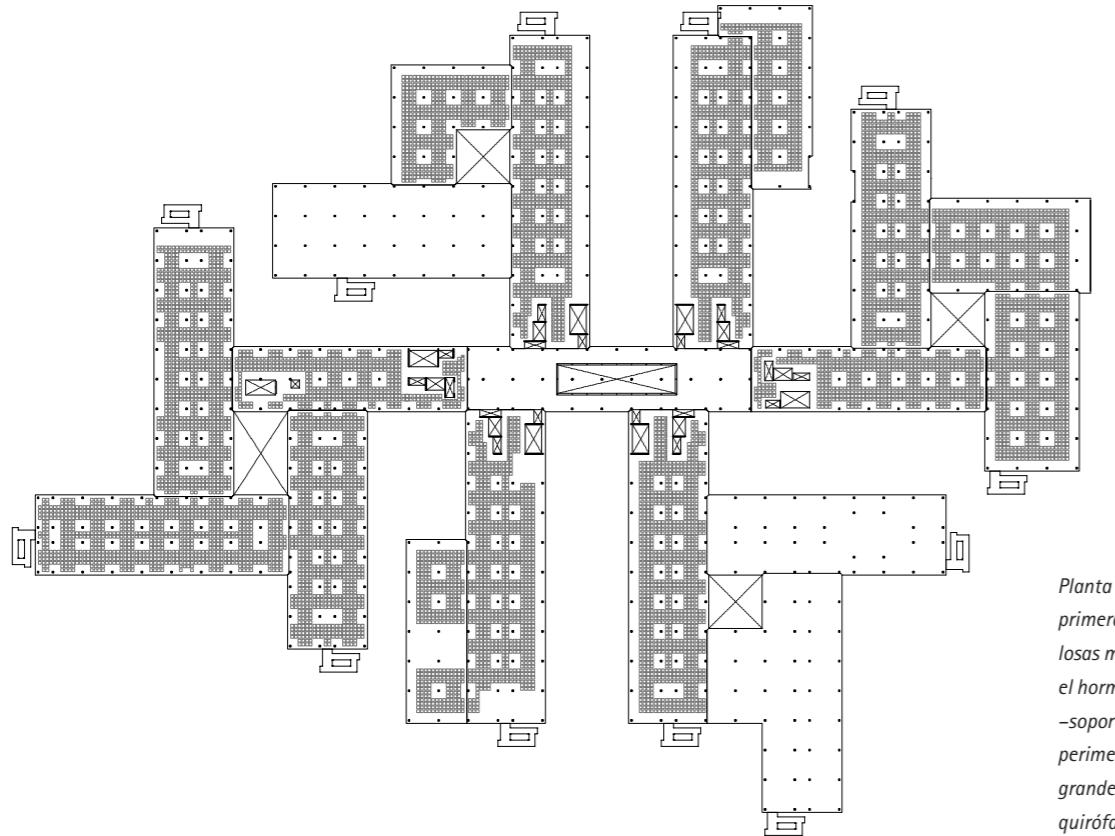




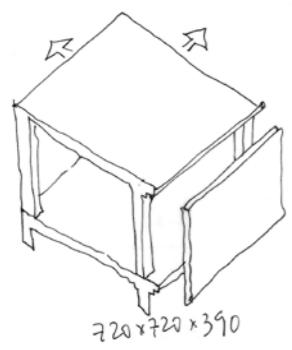
*Los forjados reticulares se construyen con encofrados perdidos de poliestireno. La ménsula perimetral que recorre todo el edificio se realiza con un encofrado metálico que irá marcando las juntas modulares.*



LIVEN PHOTOGRAPHY

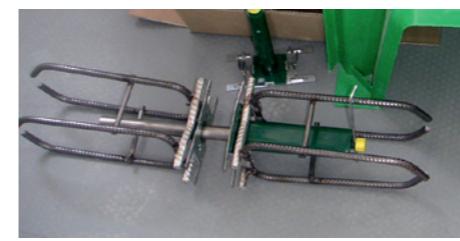


*Planta del forjado de la primera planta. Se emplean losas macizas en áreas donde el hormigón queda visto –soporales y cornisa perimetral– o en zonas de grandes cargas –radioterapia, quirófanos– (sin tramar en el dibujo).*

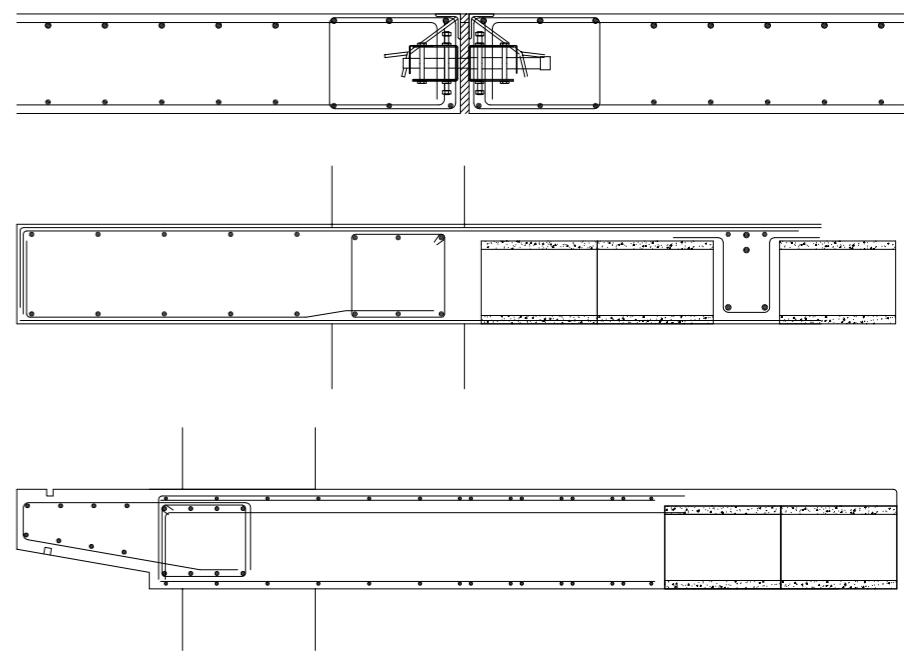


*Módulo estructural*

*Se hormigonan grandes tramos sin juntas de dilatación, formando cuerpos lineales limpios, cuatro por pabellón. Las juntas se realizan sin duplicar soportes, mediante conectores metálicos a cortante.*

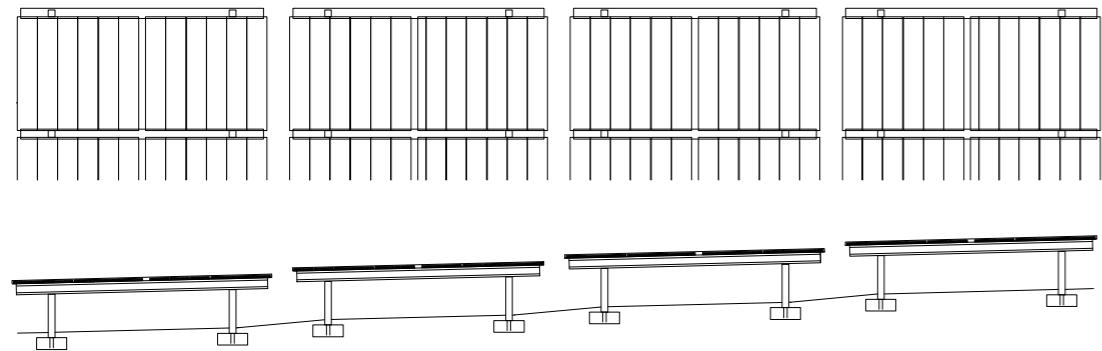


*Tres detalles característicos de la estructura: juntas de dilatación, losas macizas para recibir las escaleras de incendios y ménsula perimetral.*





P. ALBORNOZ



*El aparcamiento en dos pisos es un edificio independiente formado por bandas separadas por fajas de iluminación natural. La barandilla de acero, que se repite a lo largo de escaleras, cornisas, cubiertas, etc. se realizó siempre por elementos completos, galvanizados y lacados en taller.*



metálico exterior suspendido del forjado para los espacios comunes orientados a este y oeste, una persiana externa motorizada de lamas de aluminio para las habitaciones, y un estor enrollable para las consultas. También se recurre al serigrafiado de los vidrios para reforzar el control solar o la privacidad en las diferentes áreas. Se emplean seis colores para caracterizar cada pabellón, en dos tonalidades diferentes, que se aplican a los petos metálicos. Estos colores se emplean también en el interior, proporcionando un sistema de orientación común a todo el conjunto.

#### Divisiones interiores

La organización de los espacios interiores tiene una gran importancia en el proceso de construcción de un hospital. Las divisiones deben ser siempre fácilmente modificables para acomodar los habituales cambios en la distribución, y las instalaciones deben ser muy accesibles.

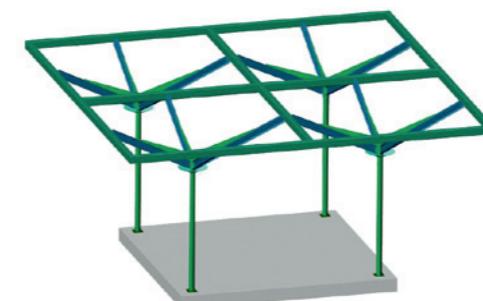
La tabiquería planteada es de dos hojas de tablero doble de yeso y aislamiento acústico interior de fibra de vidrio, con un espesor total de 12 cm y un aislamiento acústico de 45 dBA. Solo se emplea fábrica de ladrillo en las divisiones cortafuegos.



*La entrada principal desde el primer piso del aparcamiento.*



M. DE GUZMÁN



*Las marquesinas permiten una viga de borde, entre las zonas de estancia o espera en las entradas. Con la misma modulación de 7,20 que la estructura forman paraguas en paraboloide tendidos entre un anclaje al mástil y una viga de borde, entre las que se ancla y tensa la membrana de PVDF. La estructura metálica que las soporta está totalmente prefabricada, con uniones atornilladas articuladas.*

Las divisiones se prolongan siempre hasta la cara inferior del forjado para evitar los puentes acústicos. El entronque de las divisiones con los acristalamientos se resuelve mediante un montante de acero que logra la transición entre particiones y paneles de fachada.

Siempre que es posible, las divisiones incorporan frisos acristalados, resueltos con la misma perifería que la armadura de las divisiones. Las puertas son siempre prefabricadas, con cercos regulables de aluminio y dobles tableros contrachapados.

Los techos son modulares, salvo en las habitaciones, y siempre registrables. Se estudian cinco casos con diferentes acabados y prestaciones para los diferentes tipos de corredores, con anchos modulares de 30 cm.

#### Energía e instalaciones

En cuanto al comportamiento energético, el diseño ha tratado de incorporar las estrategias hoy ya frecuentes en edificios terciarios de uso hospitalario. El con-

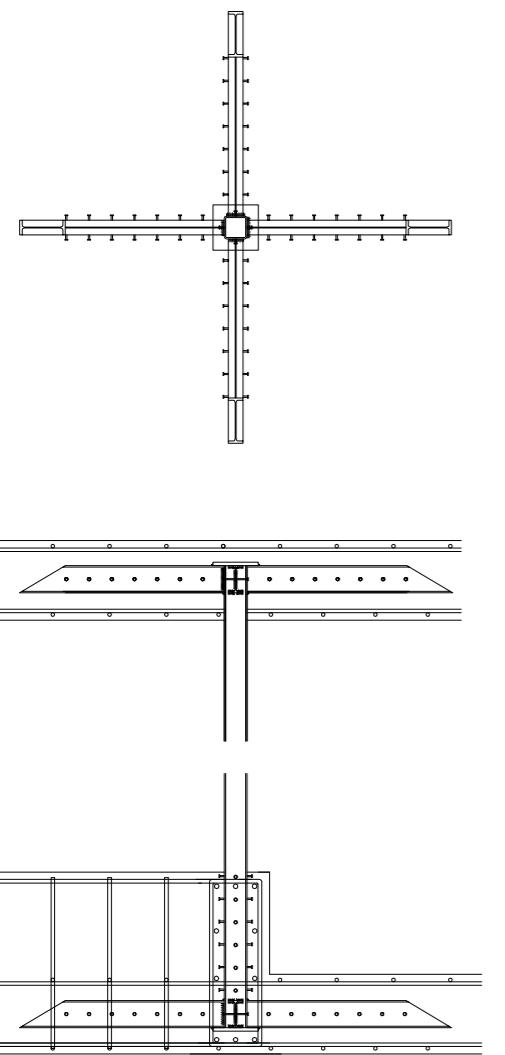


M. DE GUZMÁN

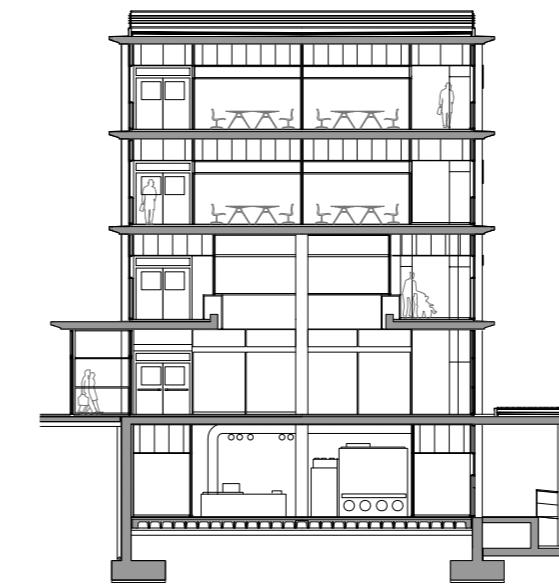
Tras los paraguas se encuentra el vestíbulo central en doble altura. La galería superior es de uso restringido y se cierra con vidrio translúcido. Cada letra y color señala el núcleo vertical correspondiente a los diferentes pabellones. En la sección por el acceso se aprecia la superposición del vestíbulo principal y el de mercancías y servicios.



P. ALBORNOZ



La galería de la primera planta se suspende de la losa de la planta siguiente, mediante unos tirantes de acero anclados a las losas con crucetas de acero. La losa se refuerza con una viga de borde que forma el peto de su borde perimetral.



El vestíbulo es la pieza central, con juntas de dilatación con los seis pabellones restantes, también realizadas con bulones. Las losas en las dos primeras plantas son macizas y en hormigón visto y los soportes de doble altura.

El vestíbulo una vez desencofrado. Los tirantes de acero tendrán que ser protegidos contra el fuego.

trol energético en el edificio hospitalario debe ligarse además al objetivo de un "hospital para el paciente", tratando de relacionar las nuevas estrategias de control ambiental con el diseño de un ambiente que ayude a superar la habitual tensión que el hospital produce. Un primer objetivo del diseño será lograr un edificio muy luminoso y al tiempo capaz de minimizar las ganancias térmicas de origen solar. La organización de

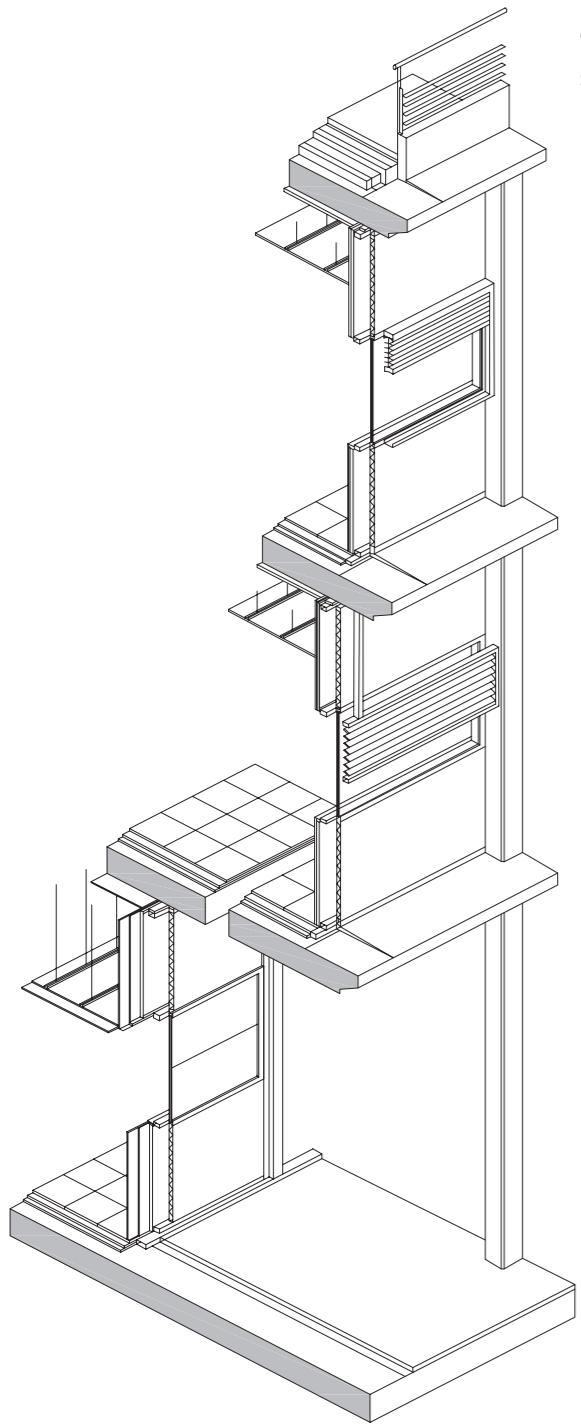
gran parte de las circulaciones por fachada y el recurso a los frisos acristalados proporciona un ambiente luminoso y una considerable reducción en el consumo eléctrico.

El diseño de la fachada evita el recurso a vidrios especiales, empleándose vidrio transparente sin tratamientos de control solar. Los acristalamientos se mantienen en sombra mediante las estrategias ya descritas (retrasar los cerramientos e incorporar diferentes elementos

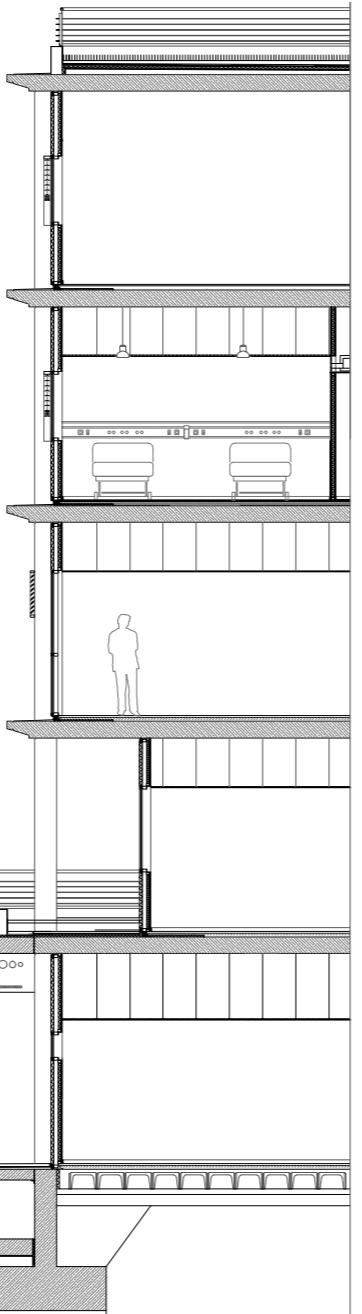


A la derecha, sección constructiva por el muelle de carga. El sistema constructivo es muy sistemático, con objeto de lograr controlar un edificio de gran tamaño y complejidad. La estructura y el sistema de paneles metálicos, siempre modulares, son los elementos determinantes. También un sencillo interiorismo, con tabiquerías de tableros de yeso, puertas muy estandarizadas y techos modulares.

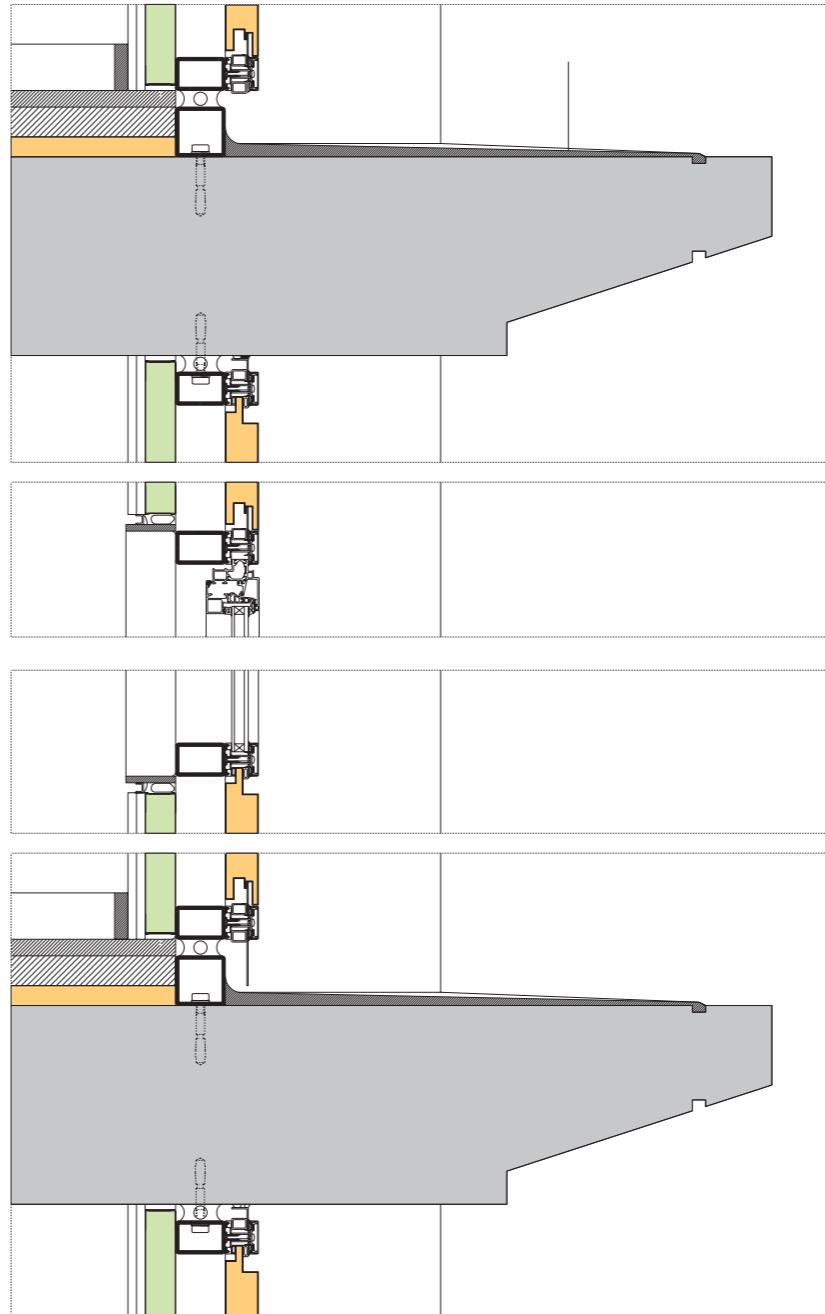
MIGUEL SOTO



Axonometría mostrando los diferentes elementos que componen el sistema de cerramiento. Se organizan con un bastidor estructural de perfiles de acero galvanizado formando marcos de una sola pieza y el tamaño del módulo estructural, anclados a forjado y soportes.



de protección fijos y operables según los usos y la exposición). Las cubiertas, que son un gran captador de radiación solar en un edificio tan extendido, se ajardinaron formando grandes plataformas verdes, que se conciben como áreas de paseo al aire libre. Son cubiertas con pendiente casi nula y con impermeabilización continua, de modo que permiten la organización de caminos peatonales para su uso y mantenimiento. También se ajardinan en lo posible las áreas exteriores adyacentes al edificio, de modo que la forma entreabierta del edificio se enlace con las áreas arboladas. Los principales recorridos exteriores son ahora soportales que permiten las circulaciones a cubierto entre los diferentes servicios del hospital. Aunque las instalaciones de climatización son muy centralizadas, todos los espacios de uso individual (habitaciones, consultas, despachos) tienen ventanas batientes y fan-coils operables manualmente.



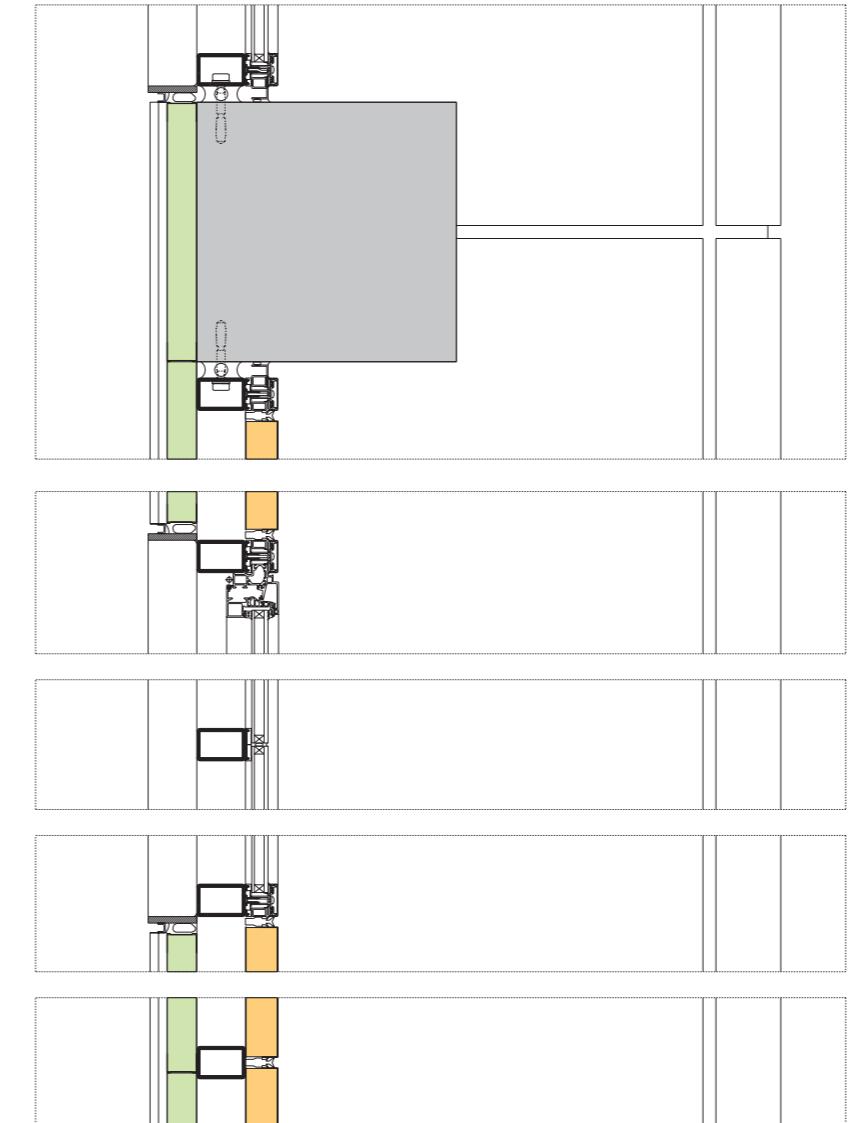
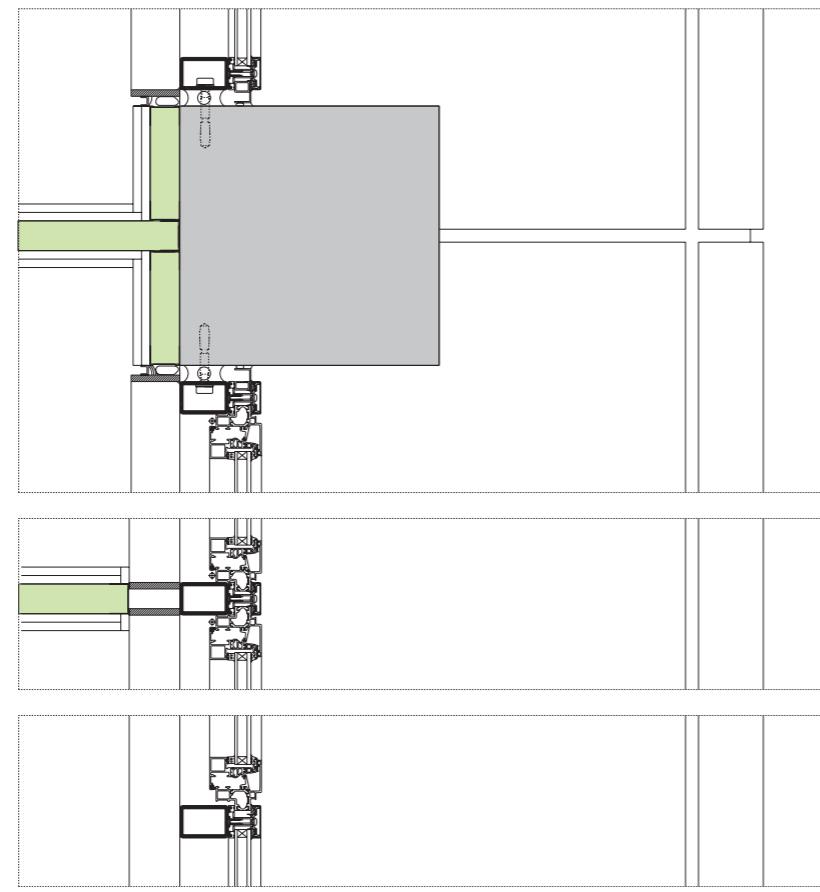
Sección vertical del sistema de paneles de cerramiento. Sobre el bastidor de acero galvanizado se montan la hoja externa de paneles de acero lacado, la carpintería de aluminio, la hoja interna de doble tablero de yeso más un aislamiento acústico de refuerzo. Abajo, vista del cuerpo que conecta urgencias y cuidados intensivos.





LIVEN PHOTOGRAPHY

Uno de los paneles  
característicos es el  
correspondiente a las  
consultas, con huecos más  
reducidos y un elemento  
opaco para el mueble clínico.



Secciones horizontales del  
sistema de paneles,  
mostrando los elementos  
opacos y acristalados y los  
encuentros con los soportes y  
divisiones.

El agua caliente se genera mediante placas solares  
emplazadas en la cubierta de la central de energía. El  
aparcamiento tiene una gran cubierta de paneles foto-  
voltaicos. La geometría del edificio aporta una clara organización  
de las instalaciones, con todas las circulaciones verti-  
cales centralizadas en los núcleos de comunicaciones.  
Las instalaciones acometen al centro del edificio por el  
techo de la planta sótano, por el que se reparten hasta  
alcanzar los diferentes núcleos verticales correspon-  
dientes a cada pabellón. Desde éstos la distribución se  
realiza a través del doble techo en las diferentes plan-  
tas. El aire tratado desciende desde los climatizadores  
en cubierta por los núcleos periféricos. **[T]**

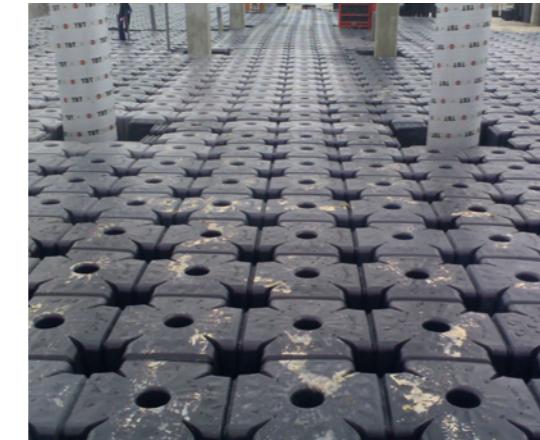
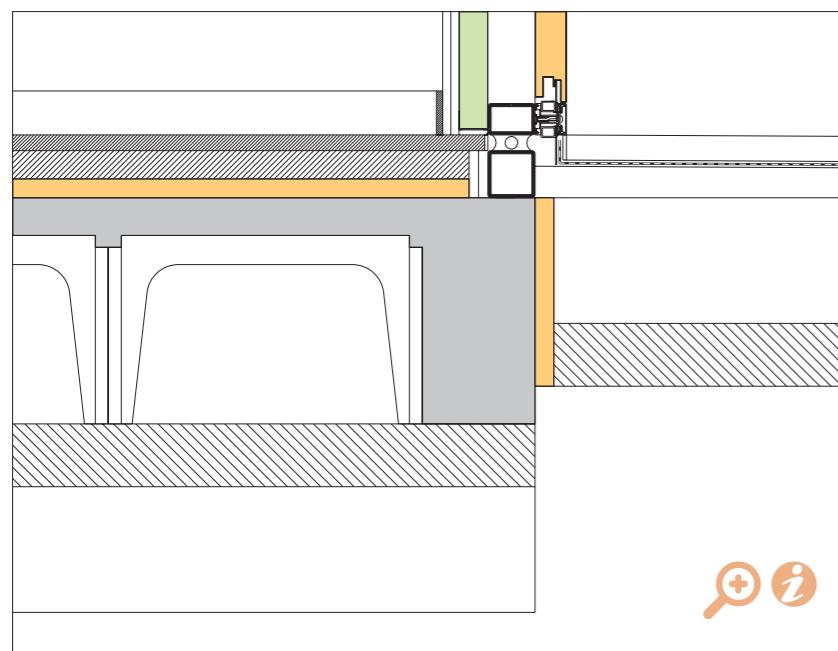
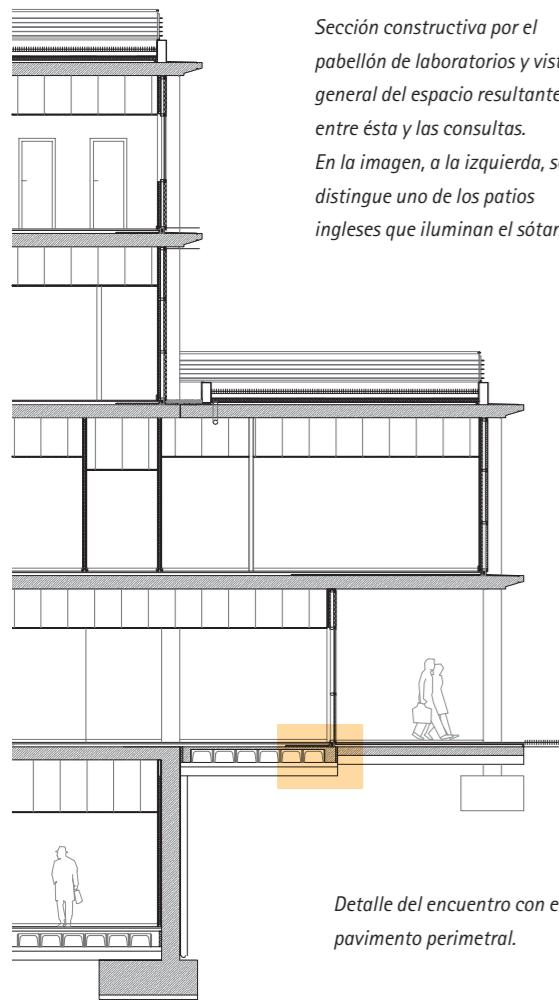


P. ALBORNOZ



P. ALBORNOZ

Los paneles se completan con  
diferentes elementos de  
control solar, veneciana  
exterior, cortina enrollable  
interior y parasol de lamas.  
También se emplean  
diferentes tipos de serigrafías  
para el control visual de los  
espacios.



En planta baja y en las zonas donde no hay sótano se emplea una solera sobre-elevada. El perímetro del



edificio tiene un soportal con un pavimento a base de hormigón pulido o impreso con diferentes acabados.



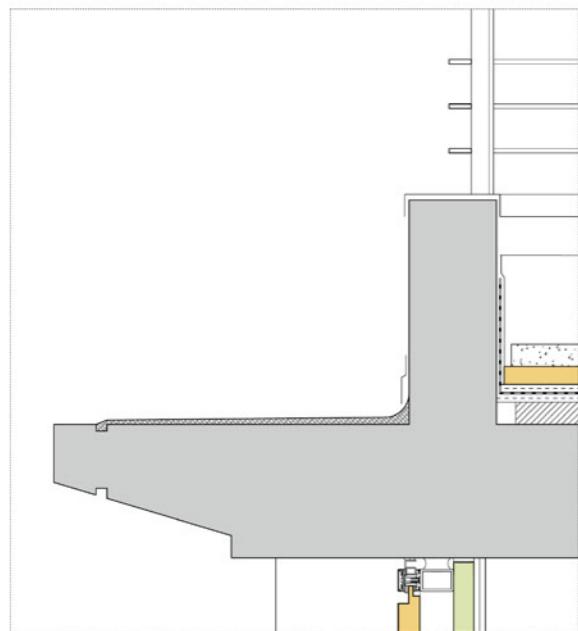


LIVEN PHOTOGRAPHY

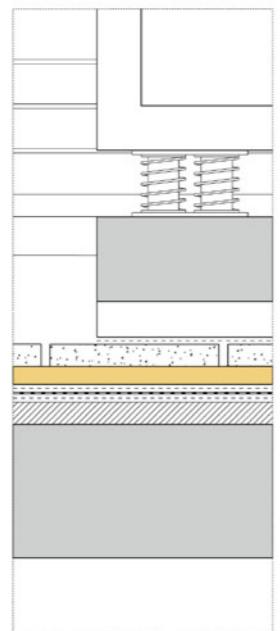


Las cubiertas del edificio son invertidas, con una impermeabilización de PVC y un aislamiento de poliestireno continuos. Sobre esta base se

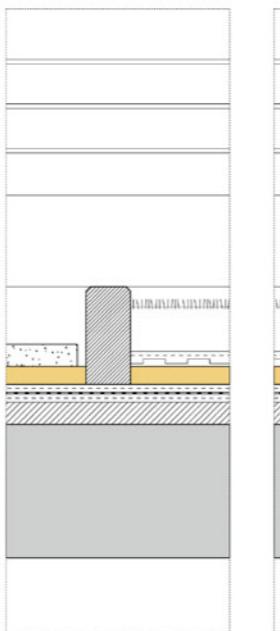
realizan diferentes tipos de tratamientos: zonas peatonales, áreas de instalaciones con maquinaria pesada, zonas ajardinadas, etcétera.



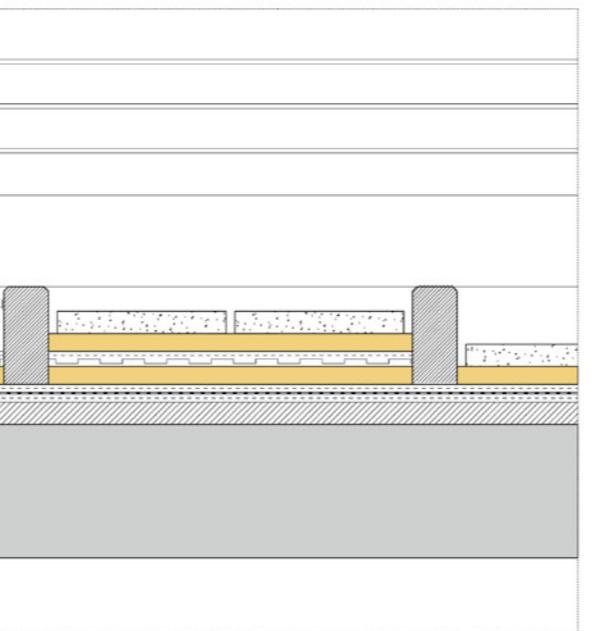
Línea de cornisa



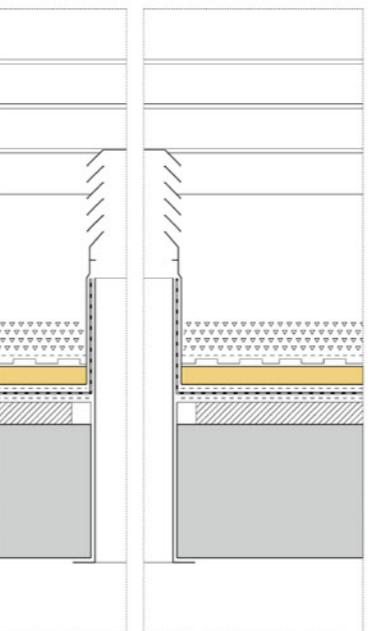
Instalaciones



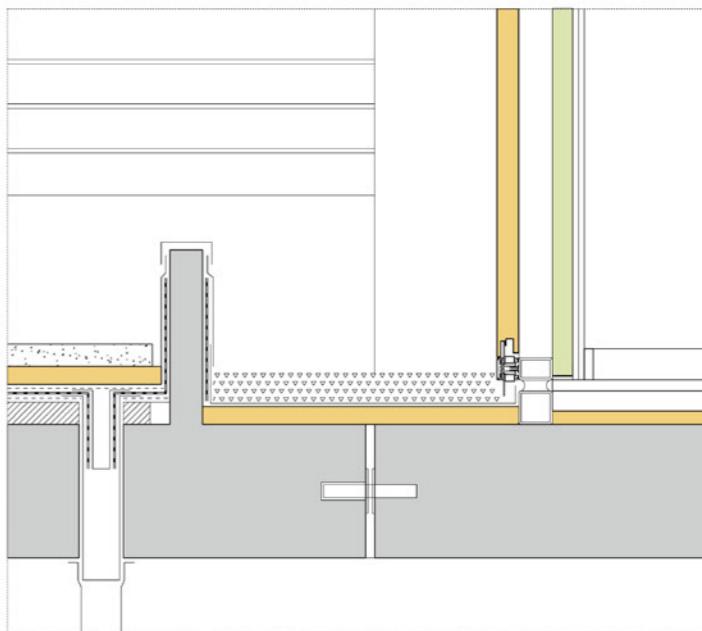
Ajardinada



Pasos para mantenimiento



Salidas ventilación



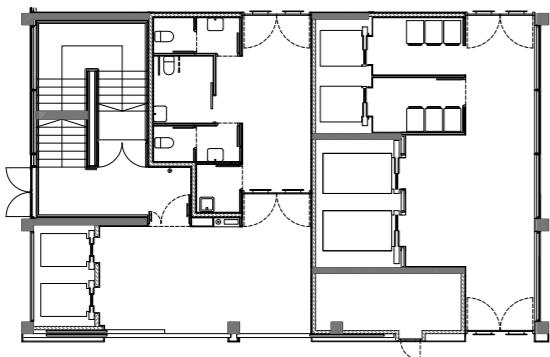
Junta de dilatación y encuentro con fachada



LIVEN PHOTOGRAPHY

Vistas de las cubiertas ajardinadas visitables. A la derecha se aprecia la puerta de acceso desde el ala de habitaciones.

Fases de construcción de las cubiertas: impermeabilización y prueba de estanquidad, colocación del aislamiento y capas sucesivas, realización de bancadas, solado y ajardinamiento. A la izquierda, imágenes con la colocación de la impermeabilización y ejecución de las bancadas para instalaciones.

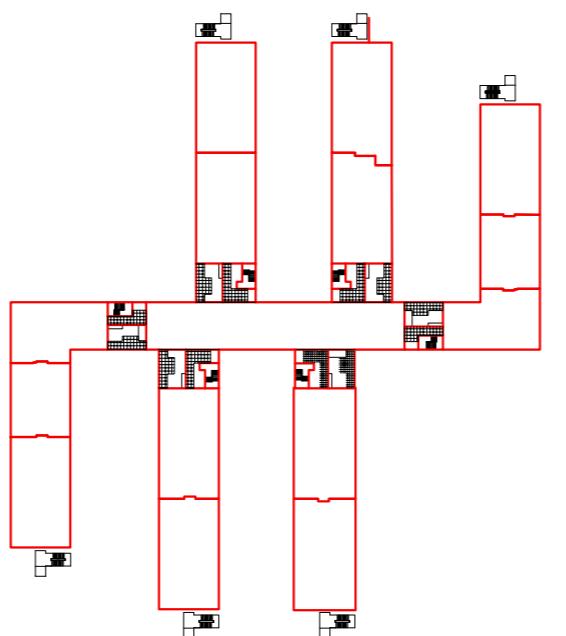


Planta del núcleo de comunicaciones verticales a nivel de la planta baja, con las grandes puertas correderas resistentes a fuego (ocultas tras las letras) y las dobles puertas formando los vestíbulos de independencia.



El vestíbulo principal ocupa una posición central y es en cierto modo la "clave" del conjunto.

Esquemas de la sectorización de la planta segunda. En las plantas de hospitalizaciones cada ala de habitaciones se divide en dos recintos independientes, cada uno de ellos con sus dos salidas respectivas (a la escalera o a otro recinto).

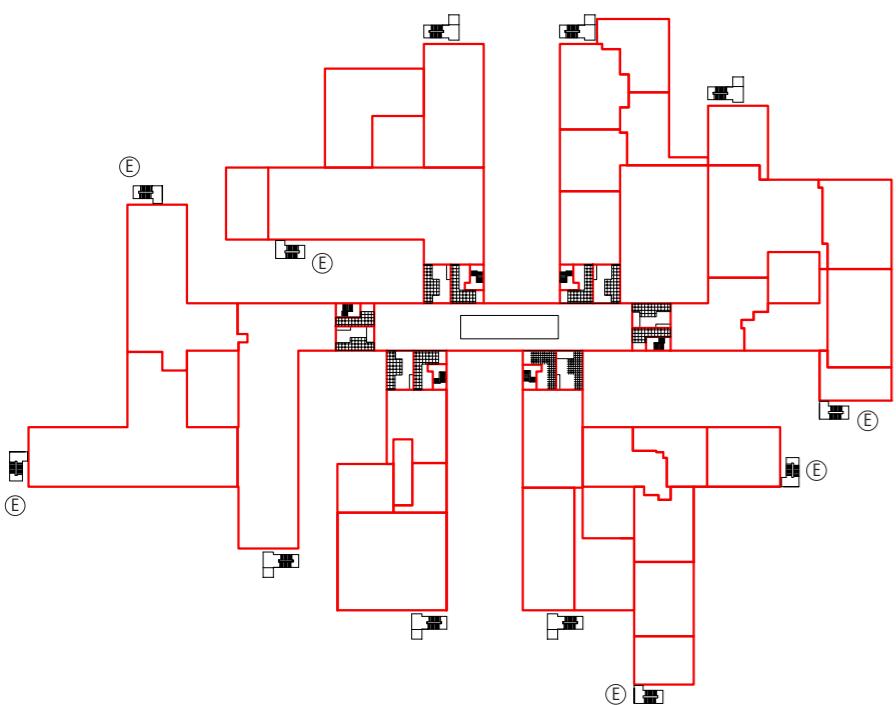


#### FUEGO

El fuego es un enemigo importante de los edificios, que siempre han tenido que contar con estrategias de diseño particulares para combatirlo; y esto es particularmente importante en el caso de la arquitectura sanitaria. Ésta se desarrolla además habitualmente en altura, con especiales dificultades de desalojo, así que la búsqueda de seguridad ha dirigido la evolución de los diferentes tipos de edificios, y su forma y construcción derivarán de su estrategia para enfrentar tal problema. El problema más evidente es evitar, o retrasar, la combustión del edificio, en particular de su estructura, con objeto de lograr que este siga en pie el mayor tiempo posible, y desde luego el necesario para permitir su desalojo. La elección del hormigón armado facilita este aspecto, y su resistencia se mejora aumentando el espesor del recubrimiento. Además se pretenden construcciones lo menos combustibles posibles, y que su combustión no produzca humos ni

Esquema de la sectorización de la planta primera, donde se observa el tamaño variable de los recintos de incendio en función del uso. El criterio de

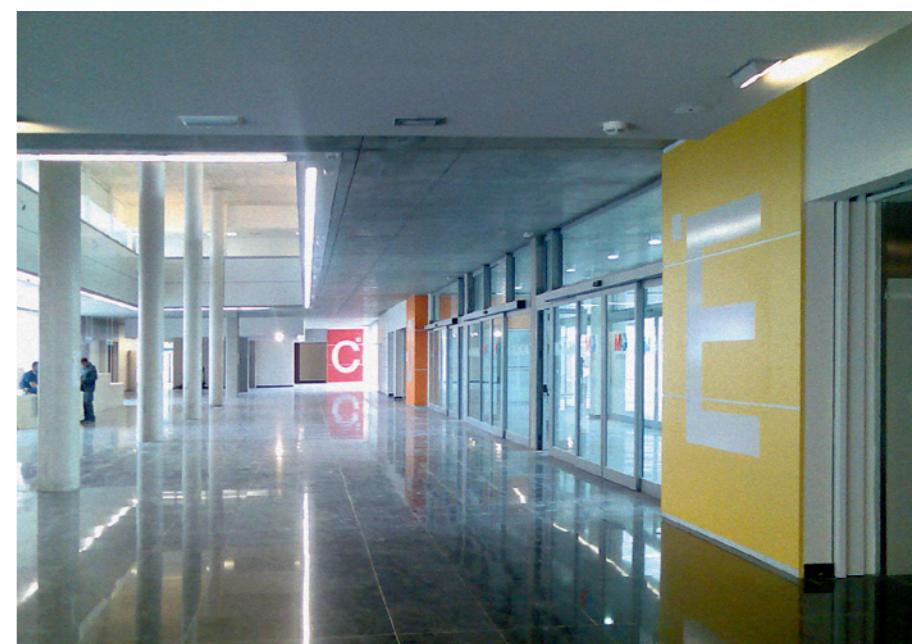
evacuación es el mismo que en las plantas superiores, lo que requiere nuevas escaleras de emergencia exteriores en los cuerpos bajos (E).



Perspectiva general del edificio, enfatizando el carácter de "hospital-jardín". La central energética se giró noventa grados debido a las malas condiciones del terreno.

En el vestíbulo se reúnen los seis núcleos verticales, señalados con sus correspondientes colores. Para librarlo del doble techo, las instalaciones se reúnen en un peto

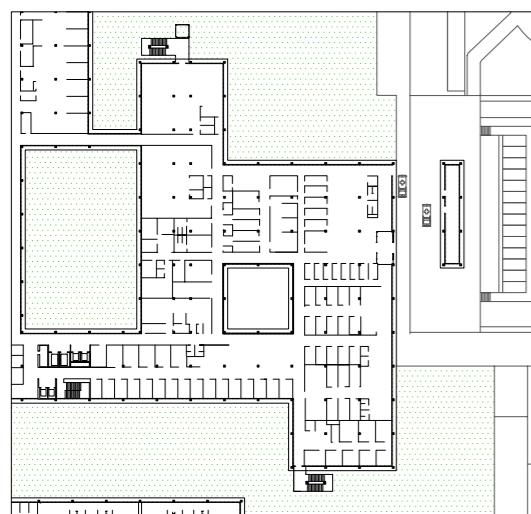
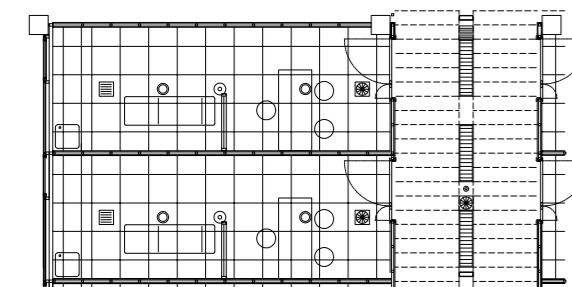
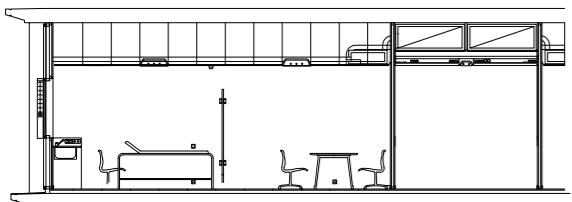
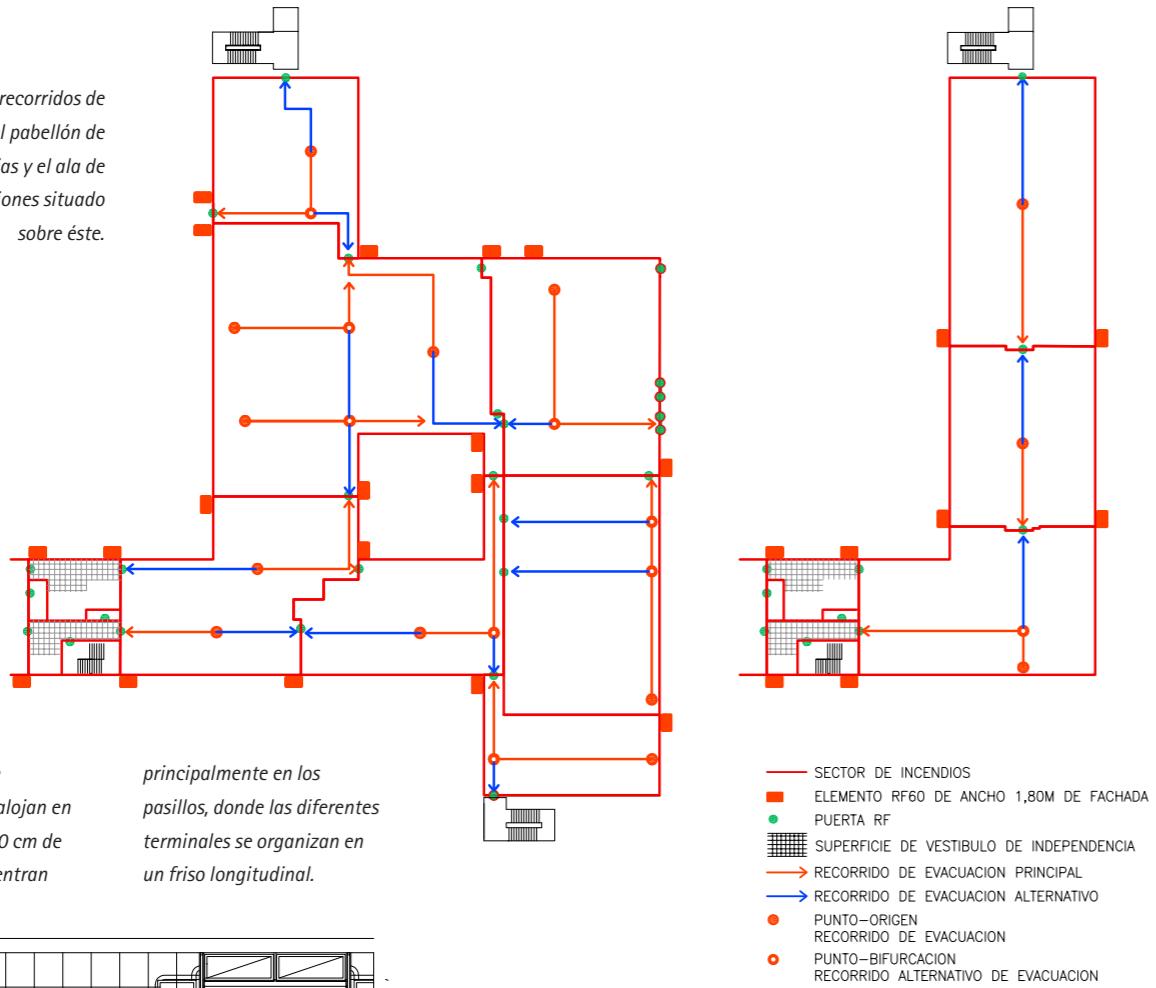
perimetral a nivel de la primera planta. En la imagen se aprecian las puertas correderas alojadas tras las letras de señalización de los núcleos de comunicaciones verticales.



emisiones tóxicas, lo que afecta a la elección de los materiales que se emplean en el edificio. En segundo lugar, el espacio debe ser evacuable, mediante recorridos verticales y horizontales, que además deben ser suficientemente amplios para permitir el desalojo de los pacientes. En el Infanta Leonor los elementos verticales de evacuación adquieren un gran protagonismo, con un doble sistema de escaleras de emergencia, en el vestíbulo central y en los extremos de cada brazo. De este modo se logran dos opciones alternativas de evacuación desde cada punto del espacio como criterio general. Estos recorridos a veces son muy restrictivos, por ejemplo 15 metros en las áreas UCI.

También se requiere compartimentar el espacio en recintos estancos al fuego, de menor tamaño cuanto mayor es la dificultad de evacuación. Además las vías de evacuación verticales (cajas de escaleras) son siempre sectores independientes, con un vestíbulo de independencia for-

Esquemas de los recorridos de evacuación en el pabellón de urgencias y el ala de habitaciones situado sobre éste.



Planta y vista interior del pabellón de urgencias: los recorridos del edificio se organizan en lo posible por fachada.

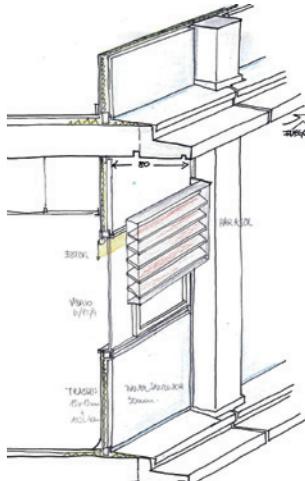
mado por dobles puertas. Otra posibilidad es hacer las escaleras exteriores, lo que nos pareció una buena opción. En nuestro caso la decisión fundamental es independizar las plantas entre sí mediante el voladizo de los forjados. La sectorización dentro de cada planta se realiza con divisiones resistentes a las llamas (de tablero de yeso o fábrica) y las correspondientes puertas resistentes, y con paneles ignífugos de fachada resueltos como elementos ciegos, que se delatan al alterar la composición. Normalmente se requieren resistencias de 120 minutos. Las puertas contra el fuego son entonces elementos muy característicos del edificio. Para hacerlas más atractivas cuentan en ocasiones con elementos de

Vista del núcleo de comunicaciones a nivel de los pisos de habitaciones. El color del pabellón se emplea siempre en la banda protectora.

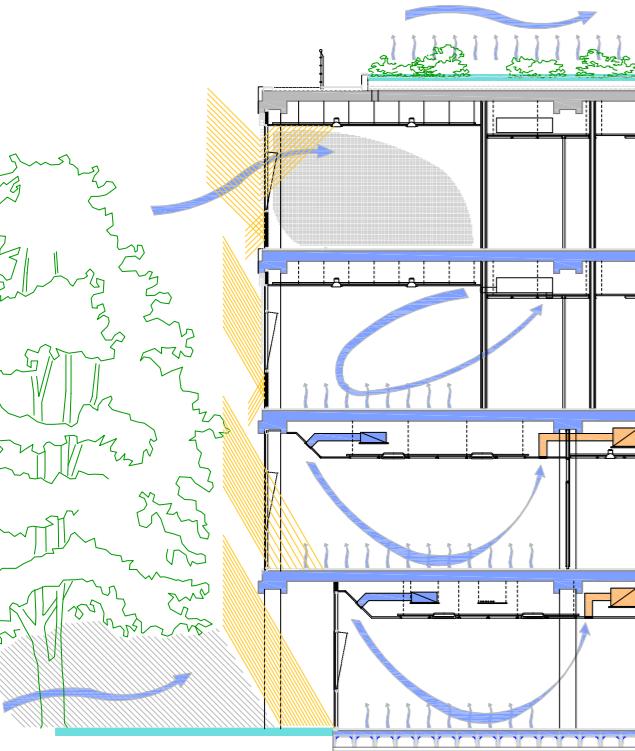
vidrio (necesariamente de pequeño tamaño) y permanecen abiertas, con retenedores. Es en el vestíbulo central, donde se reúnen los seis núcleos de comunicaciones verticales, donde más esfuerzo se hace para compatibilizar un espacio abierto y continuo con la seguridad al fuego. Para ello los núcleos se cierran solo en situación de emergencia, mediante grandes paneles correderos que se ocultan detrás de cada panel rotulado con el color del pabellón correspondiente. En el acceso de servicio se logra iluminar cenitalmente el muelle de carga y hacerlo visible desde el vestíbulo al emplear las losas de forjado como barrera horizontal de sectorización.

Algunos de los elementos fundamentales de la estrategia de resistencia al fuego del edificio: las torres de emergencia en los extremos de los pabellones, los núcleos verticales interiores formando exclusas y la ménsula perimetral que actúa como barrera entre plantas.

A la derecha, croquis inicial de la fachada.



VERANO



La central energética forma el octavo pabellón del conjunto, en la planta sótano junto al resto de los espacios de servicio.

El control energético pasivo se basa en ideas muy tradicionales, proyectando un edificio muy ajardinado, en el perímetro y en sus cubiertas, con una alta protección solar que reduce la necesidad de climatización.

- **Cubierta vegetal:** masa térmica que aumenta la inercia de la cubierta, reduce la emisión por radiación al medioambiente y retiene la humedad.

- **Factor de forma:** relación óptima entre superficies exteriores (fachadas y cubierta) y volumen. Crujías de gran profundidad y reducida proporción de fachada, lo que supone una reducción de pérdidas térmicas.

- **Control solar:** persianas de lamas orientables que protegen de la radiación solar y reconducen la iluminación natural indirecta al fondo de las habitaciones.

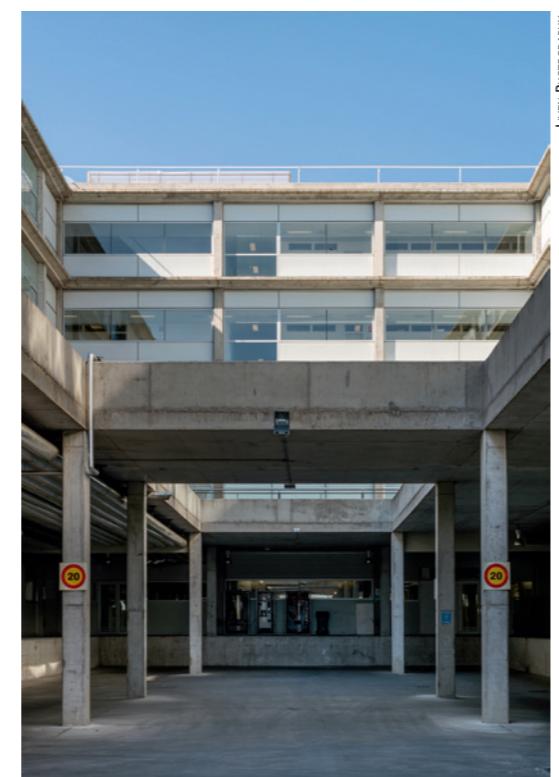
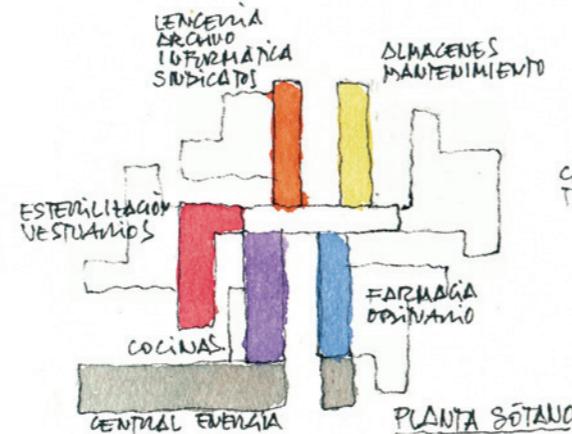
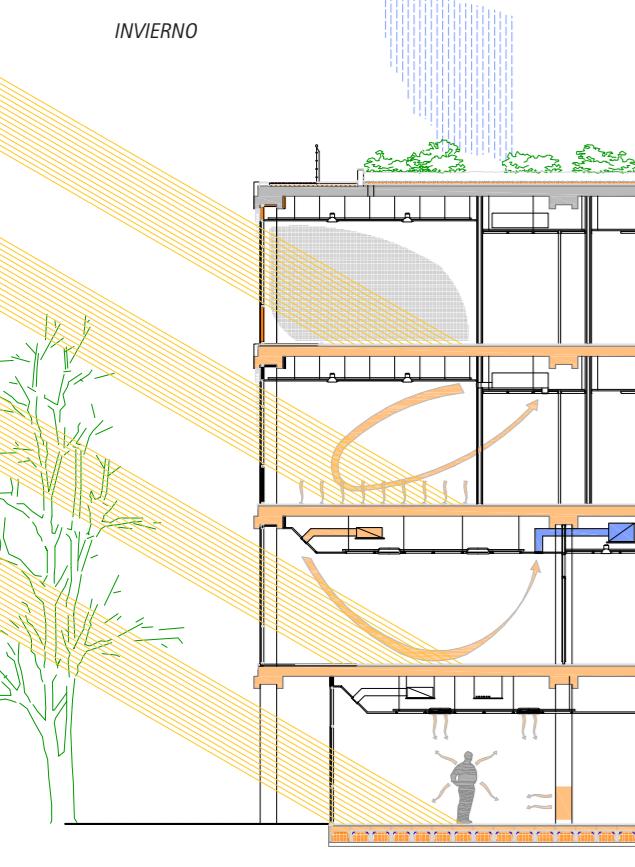
- **Ventilación natural:** aprovechamiento del microclima exterior, proporcionando una mayor sensación de confort por ser ajustable por el usuario.

- **Vegetación de hoja caduca:** aporta sombra en temporadas de exceso de radiación solar y permite el paso de rayos solares en época invernal.

- **Entorno vegetal y húmedo:** creación de un microclima fresco y húmedo que permite rebajar la temperatura del aire para su uso como ventilación natural.

- **Climatización con refrigeración aérea (sin legionella), y recuperador de calor con efectividad del 85%.** Demanda minimizada por el diseño bioclimático. Sistema de cogeneración con participación de energía solar.

INVIERNO



Vista desde el vestíbulo sobre el acceso al muelle para mercancías y servicios del hospital.

#### REFERENCIAS

**OBRA:** Hospital Infanta Leonor.

**ARQUITECTOS:** Ramón Araujo Arturo Berned y Luis Vidal

**PROMOTOR:** Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo. Sociedad Hospital de Vallecas, S.A.

**CONSTRUCTORA:** ute Ploder-Begar.

#### COLABORADORES ARQUITECTOS:

**CONCURSO, PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA:** José Jurado (Director del Proyecto), Maike Hubner, Isabel Gil, Alfredo Biosca.

**CONCURSO:** J. Guerrero, C. de Luxán, C. de Miguel, D. Ribera.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN:** I. Martínez, E. Serrano, C. Garijo, K. Kopczynska, J. Palacios, E. Suárez, A. Temudo, A. Castilla.

**INGENIERÍA:** IDOM. Almudena Bautista

**ARQUITECTO TÉCNICO:** Miguel de Diego (IDOM)

**CONSULTORES:** Rui Maia (Arquitecto, IDOM). **FACHADAS:** Xavier Ferres, **PLAN FUNCIONAL:** Intersalud

**SISTEMA CONTRA-INCENDIOS:** Honeywell, [www.honeywelllifesafety.es](http://www.honeywelllifesafety.es)

**Paneles solares para ACS:** Ase Soluciones Energéticas, [www.ase-solar.com](http://www.ase-solar.com)

**EQUIPOS CLIMATIZACIÓN:** Carrier, [www.carrier.es](http://www.carrier.es)

**FORJADOS:** Forel

**CIMENTACIÓN:** Tierra Armada, [www.tierra-armada.com](http://www.tierra-armada.com)

**CUBIERTA:** Texsa, [www.texsa.com](http://www.texsa.com)

**CUBIERTAS VEGETALES:** Vicom, Audeca

**Paneles revestimiento fachada:** British Robertson, [www.britishrobertson.es](http://www.britishrobertson.es)

**ENCOFRADOS:** Drace, [www.grupoacs.com](http://www.grupoacs.com)

**FIBRAS DE POLIPROPILENO:** BASF Construction Chemicals, [www.bASF-cc.es](http://www.bASF-cc.es)

**PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:** Castelo Soluciones Estructurales, [www.castelo.org](http://www.castelo.org)

**BLOQUE DE HORMIGÓN:** Tubos Borondo, [www.borondo.es](http://www.borondo.es)

**REVESTIMIENTOS YESO LAMINADO:** Yesos Ibéricos, [www.pladur.com](http://www.pladur.com); Fermacell, [www.fermacell.es](http://www.fermacell.es); Knauf, [www.knauf.es](http://www.knauf.es)

**AIISLAMIENTO TABIQUERÍA:** Saint-Gobain Isover, [www.isover.com](http://www.isover.com)

**PAVIMENTO VINÍLICO:** Tarkett Floors, [www.tarkett.com](http://www.tarkett.com)

**PAVIMENTO GRANITO:** Jazzstone: [www.jazzstone.com](http://www.jazzstone.com)

**TECHOS TÉCNICOS:** Móstoles Industrial, S.A. [www.moinsa.es](http://www.moinsa.es)

**PERFILES ALUMINIO:** Alcoa Extrusión Navarra, [www.alcoa.com](http://www.alcoa.com)

**FACHADAS:** Jabema

**PUERTAS EXTERIOR:** Besam, [www.besam.es](http://www.besam.es)

**DISPOSITIVO ANTIPÁNICO DE PUERTAS Y CIERRAPUERTAS:** Talleres de Escoriaza, S.A., [www.tesa.es](http://www.tesa.es)

**CARPINTERÍA INTERIOR ALUMINIO:** Reynalco

**PUERTAS CORTAFUEGOS:** Mabor, S.L., [www.pmabor.com](http://www.pmabor.com)

**PERSIANAS:** Warema, [www.warema.com](http://www.warema.com)

**REVESTIMIENTOS LAMINADOS:** Formica, [www.formica.es](http://www.formica.es); Trespa, [www.trespa.com](http://www.trespa.com)

**SANITARIOS:** Jacob Delafon, [www.jacobdelafon.com](http://www.jacobdelafon.com)

**SANITARIOS ANTIVANDÁLICOS:** Senda, [www.senda.pt](http://www.senda.pt)

**BASTIDORES SANITARIOS:** Schell GmbH & co, [www.schell.eu](http://www.schell.eu) (En España Aquacontrol, [www.aquacontrol.es](http://www.aquacontrol.es))

**PINTURAS:** Wenceslao García, S.A., [www.wenceslaogarcia.com](http://www.wenceslaogarcia.com); Hempel, [www.hempel.com](http://www.hempel.com)

**REVESTIMIENTO FIBRA DE VIDRIO:** Regarsa, [www.regarsa.com](http://www.regarsa.com); Arquitectura Textil

**TEXTILES TENSADOS:** Ferrari, [www.ferrari-textiles.com](http://www.ferrari-textiles.com). m L&Z

**ESCALERAS DE EMERGENCIA:** Metalúrgicas Nales, S.A., [www.metalurgicasnales.com](http://www.metalurgicasnales.com)

**FONTANERÍA Y CLIMATIZACIÓN:** Tecair

**TRANSPORTE VERTICAL:** Fain

**SITUACIÓN:** Avenida de la Democracia. Vallecas. Madrid