Fotografía: Lourdes Jansana

SEDE LEITAT EN EL DISTRITO 22@ DE BARCELONA

Pich-Aguilera Arquitectos

Pich-Aguilera arquitectos da un paso más hacia la arquitectura planteada desde la sostenibilidad. Esta vez de la mano de un cliente también concienciado respecto de los aspectos ambientales, ya que LEITAT es un centro tecnológico enfocadao hacia la investigación Biotech, Nanotech y a las nuevas tecnologías, y un interés especial en energía y el medio ambiente.

SITUACIÓN

El edificio se sitúa en el barrio de Sant Martí del ensanche Barcelonés, en la zona rebautizada hace unos años como distrito de innovación 22@, próxima al barrio del Poble Nou, en dónde históricamente se concentró gran número de industrias, y que ahora está en pleno proceso de reconfiguración. Las pocas industrias que todavía existen conviven con los nuevos edificios de equipamientos terciarios y de oficinas, junto con usos residenciales como hoteles, vivienda, etc. Una de las peculiaridades de este emplazamiento es justamente un factor decisivo en los resultados energéticos del edificio: disponer de conexión a la red de DHC (District Heating and Cooling) Districlima, que le suministra tanto frío como calor obtenido en base a fuentes energéticas de bajo impacto.

TAMIZ CONECTOR

La sede de LEITAT, además de acoger su programa interior, también genera un nuevo espacio urbano, una plaza parcialmente cubierta, resguardada bajo el gran voladizo que forma el propio edificio. Esta plaza conecta la calle con el patio de manzana y genera un espacio protegido de encuentro y de estar. Asi pues, el edificio no es una barrera entre calle y patio de manzana, sino que actua como un tamiz conector, que no separa, sino que relaciona los dos espacios.

Bajo la rasante el edificio ocupa todo el solar hasta sus límites. En planta baja y primera solo se edifica lo justo para generar el acceso, convirtiéndose el volumen no construido en la nueva plaza-porche, bajo las plantas superiores que se expanden en voladizo.

Esta voluntad urbana de crear no una barrera sino un filtro permeable se repite en el concepto de los cerramientos y es especialmente visible en su fachada. Ésta no se plantea como estanca, sino como un intercambiador interior-exterior que no impide sino que tamiza y regula los intercambios.

Fotografía: Lourdes Janiana

Fotografía: Pich-Aguilera

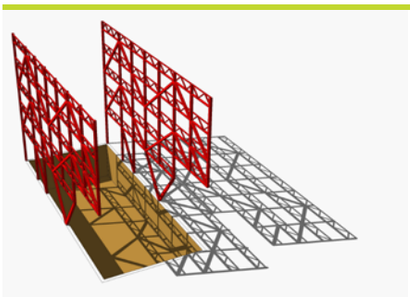
PROGRAMA

El edificio destina la mayor parte de su superficie a usos de laboratorio y administrativos. En las dos grandes plantas bajo rasante se encuentran un aparcamiento, con varias plazas preparadas para coches eléctricos, y diversos espacios de instalaciones, entre las cuales las centrales de intercambio calorífico con la red Districlima tanto de frío como de calor, instalaciones eléctricas y espacios para racks de informática. En la planta baja se sitúa el acceso, en la primera salas de reuniones, y en las plantas 2a, 3a, 4a y 5a se sitúa el grueso del programa con espacios administrativos y de laboratorio. La planta de cubierta acoge gran parte de las instalaciones. Las que ocupan un volumen más importante y le dan forma son las dos grandes climatizadoras y la instalación de captación solar fotovoltaica.

REVERSIBILIDAD

Varias premisas guían el proyecto, y una de las centrales es la voluntad de construir un edificio industrializado con técnicas reversibles hasta el máximo razonable. Se busca hacer factible el montaje en seco y el desmontaje completo del edificio para, en caso extremo, volverlo a construir en otro emplazamiento. Esto es coherente con el régimen del suelo que ocupa en la actualidad, ya que es una parcela de titularidad pública, con una cesión por un periodo de 50 años, tras los cuales todo lo que se mantenga en él pasará a titularidad también pública. Los planteamientos conceptual y constructivo se alinean así con el marco legal existente.

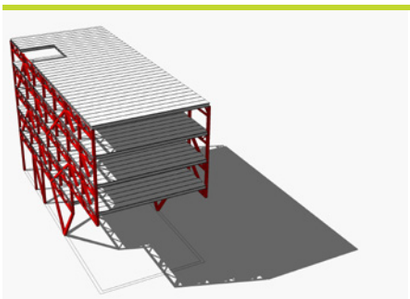
Se persigue conseguir la habitabilidad de los volúmenes interiores con el mínimo de elementos, unidos mecánicamente y de manera reversible en los puntos en los que sea posible y hasta el máximo grado en el que resulte razonable en cada uno. En este sentido la estructura vertical sobre la calle es de perfiles laminados de acero conectados por tornillería, los forjados son una yuxtaposición de losas alveolares de hormigón armado simplemente apoyadas, y las fachadas y cubiertas constan de sistemas de construcción en seco reversibles.



1. ESTRUCTURA VERTICAL

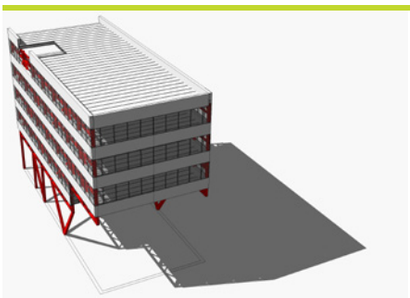
Excavación entibada contra el terreno.

Pórticos metálicos atornillados en las fachadas principales.



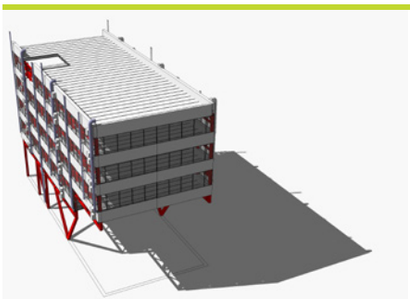
2. FORJADOS

Placas alveolares de hormigón pretensado en una única crujía apoyadas en los pórticos metálicos. Machihembrado entre placas mediante cordón armado in situ reversible/desmontable por encaje.



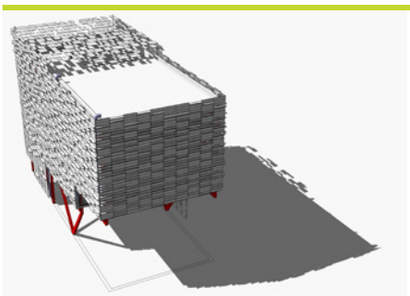
3. FACHADA. HOJA INTERIOR

Forro de cerramiento interior compuesto por bandas técnicas horizontales y ventanas corridas practicables. Partes opacas en base a panel sandwich y doblado interior aislante, aplacado de cartón-yeso.



4. INSTALACIONES

Trazado vertical de las instalaciones adosadas a la hoja interior. Sistema accesible, ventilado y redensificable.

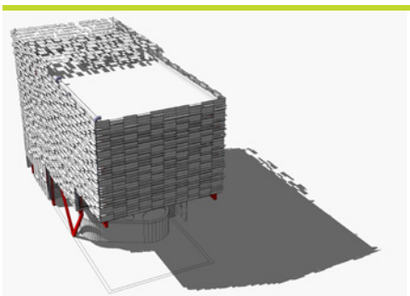


5. ACABADOS EXTERIORES

Hoja exterior de fachada ventilada compuesta por un sistema de filtro a base de piezas de hormigón prensado y composite, verticales y horizontales.

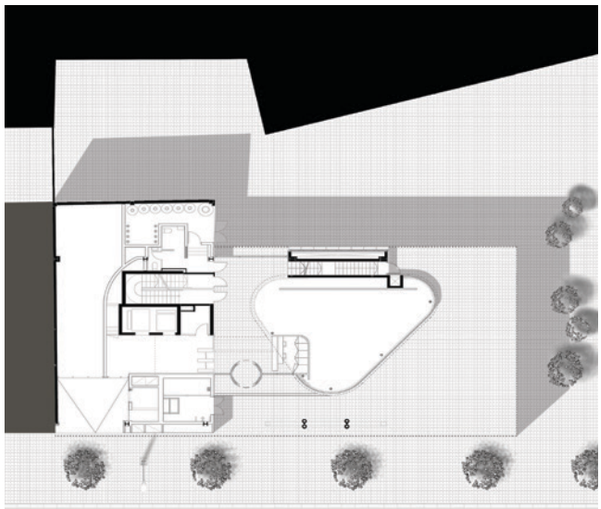
Cubierta aljibe vegetal con zonas transitables.

Pérgola fotovoltaica elevada, a modo de umbráculo. Trazado de instalaciones por cubierta, bajo éstas.

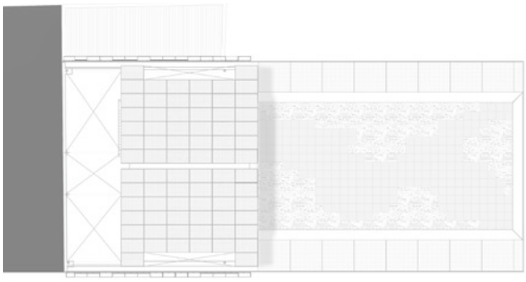


6. ACCESO EN PLANTA BAJA

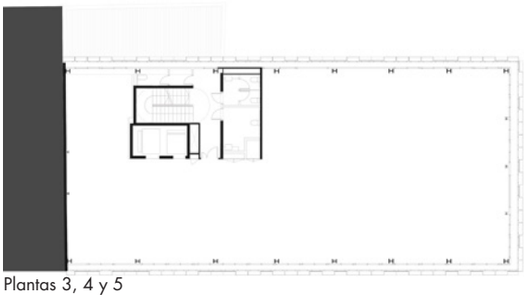
Volumen ligero y autónomo como espacio de acceso y altillo.



Planta Baja

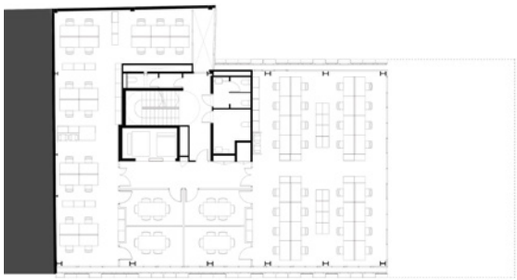


Planta Cubierta



Plantas 3, 4 y 5

Planta -1



Planta 2

Renewable energies
90% of the production

118 photovoltaic panels
Size: 50*990*1645 mm
Power: 222 W
Production: 12 kWh/m2 year (100% of lightning consumption)

Natural lightning and solar radiation control
ext. 1000 lx / int. 500 lx

Water tank roof
Rainwater captation surface: 172,80 m2
Tank volume: 1731,80 m3
This system uses rainwater for the green roof's irrigation

Natural extraction
7% of air renovation through the alveolar slabs

Comfort
40-45% radiation
30-35 % evaporation
15-20 % convection
12-15 % conduction

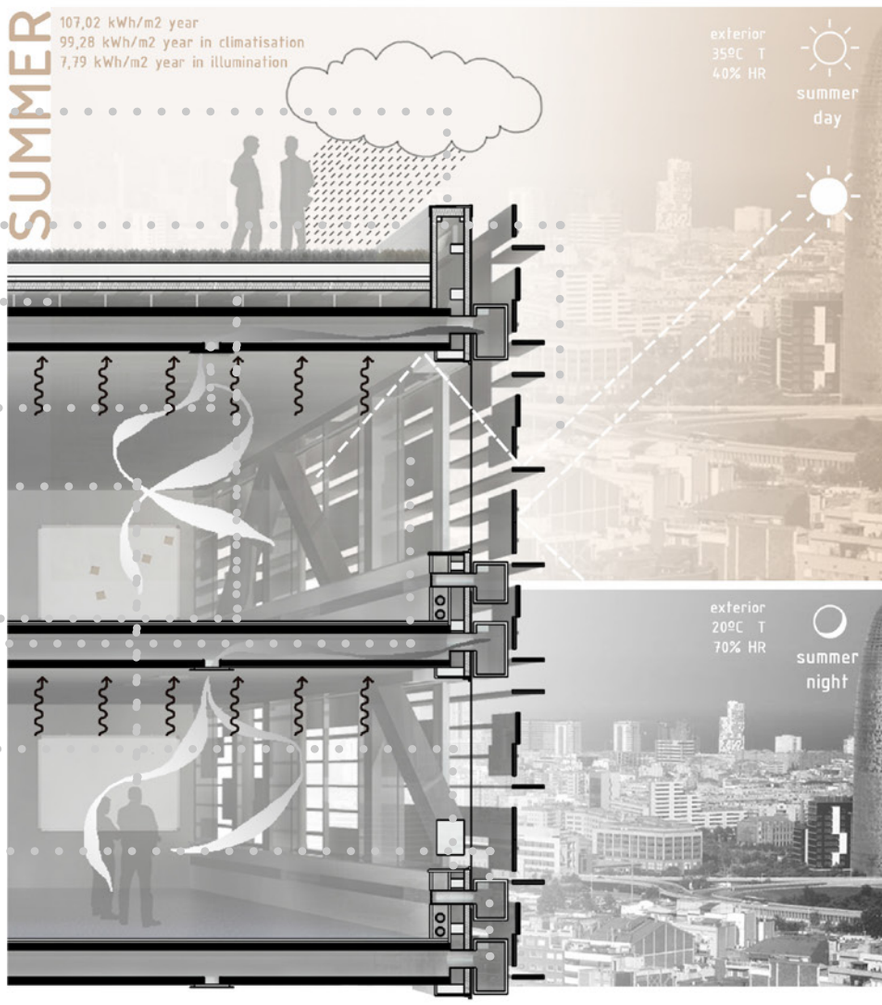
Uroof = 0,29 W/m2 K
Uwindow = 2,10 W/m2 K
Uframe = 3,10 W/m2 K
Uglass = 1,80 W/m2 K
solar factor = 0,6

Cooling production
95%- District Heating and Cooling
5%- Fancoils

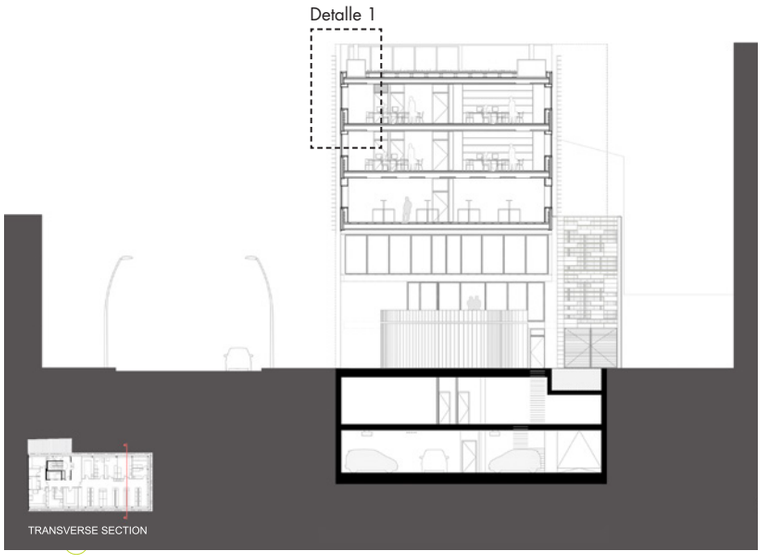
Efficient heat recovery conductions

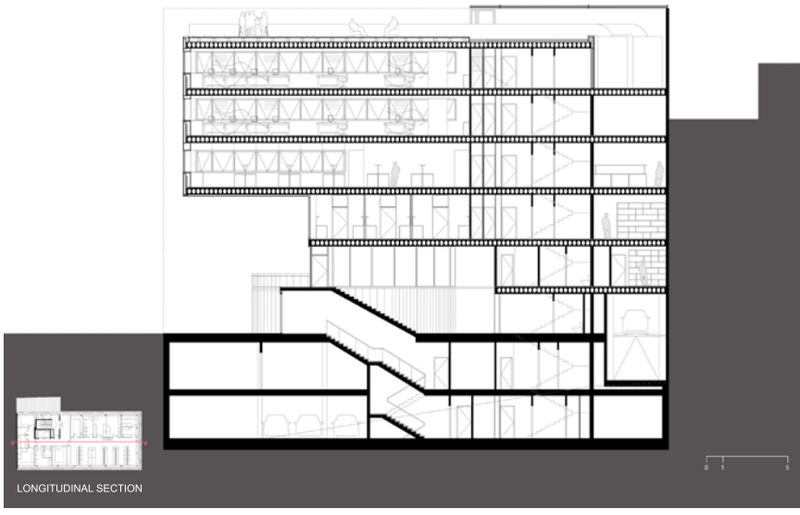
VERDE
Environmental Evaluation

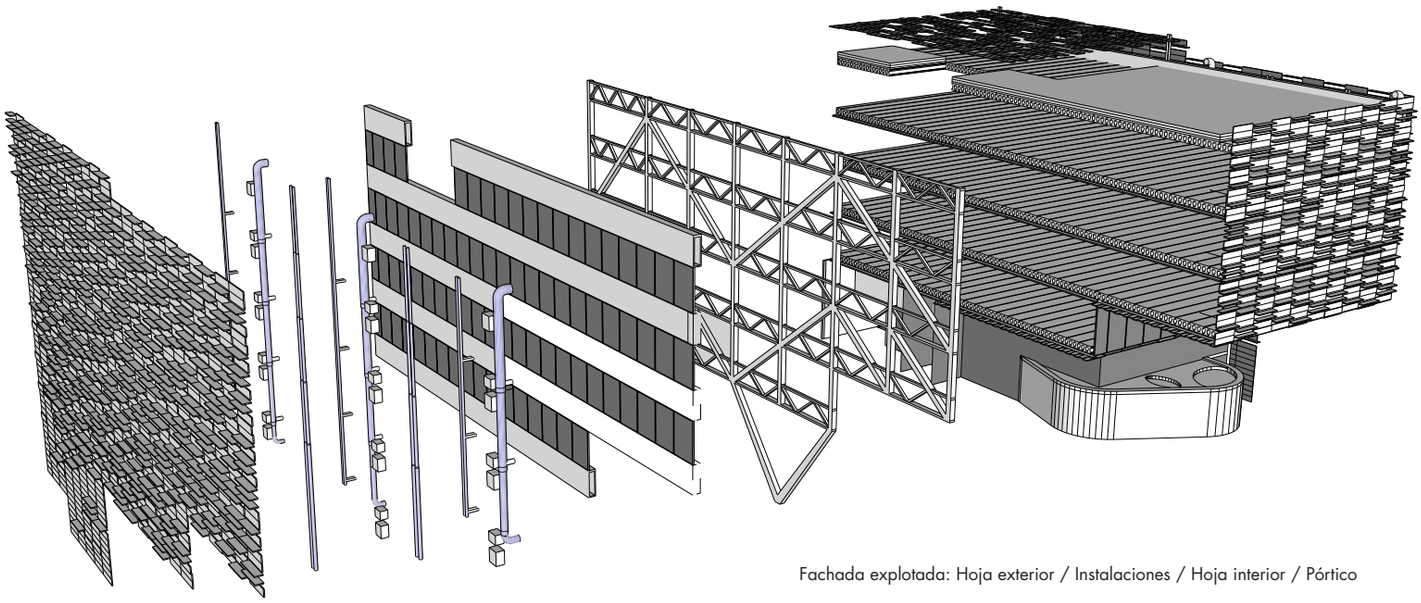
Energy performance: A



Fotografía: Lourdes Jansana







Fachada explotada: Hoja exterior / Instalaciones / Hoja interior / Pórtico

¿REVERSIBILIDAD TEÓRICA?

En el proyecto de la sede de LEITAT, el equipo de arquitectos planteó la reversibilidad como un nuevo paso a la construcción industrializada para efectivamente montar y posteriormente desmontar el edificio por completo, transportar sus componentes y reciclarlos, reutilizarlos o reconstruir íntegramente el edificio en otro emplazamiento.

Avanzar en éste camino, sea para colmatarlo o no, avanza en una clara dirección que conlleva múltiples beneficios no solo para el edificio en sí sinó también para el promotor, el vecindario, los operarios, etc.

La sede de LEITAT se planteó a partir de la lógica de la reversibilidad, entre otros motivos, porque la construcción en seco con elementos prefabricados / industrializados y con uniones reversibles lleva incorporado un alto nivel de exigencia en lo que respecta a precisión, rigor y limpieza conceptual.

El proceso constructivo planteado como montaje no admite errores en el modelo, ni en la planificación. El necesario orden temporal de montaje lleva asimismo a tener que mantener una clara jerarquía a la hora de plantear los distintos elementos del edificio. En el caso de LEITAT la separación física tan clara de cada sistema (estructura vertical, horizontal, hoja interior de la fachada, instalaciones y hoja exterior) son plenamente coherentes con el planteamiento, potenciándose recíprocamente.

La decisión de hacer el edificio deconstruible llevó a planteamientos organizativos tanto del edificio en sí mismo como de su proceso de montaje que, manteniéndose a lo largo de todo el desarrollo, evitó dispersiones conceptuales, errores de proyecto, producción y montaje, redujo al mínimo el desorden en la obra, los riesgos para los operarios, los solapes de oficios y demás aspectos problemáticos. El resultado final fué que la posibilidad de error y rectificación sobre la marcha, que a menudo incide en más errores y ajustes posteriores, se redujo al mínimo, agilizando la construcción.

Este grado de exigencia empezó desde el minuto cero, al plantearse el proyecto, y pidió de un esfuerzo suplementario al equipo técnico, pero una vez llegada la fase de obra el ahorro de tiempo que produce compensó con creces el esfuerzo inicial. Menos errores, menos residuos, más orden, menor riesgo, más rapidez y menor coste.

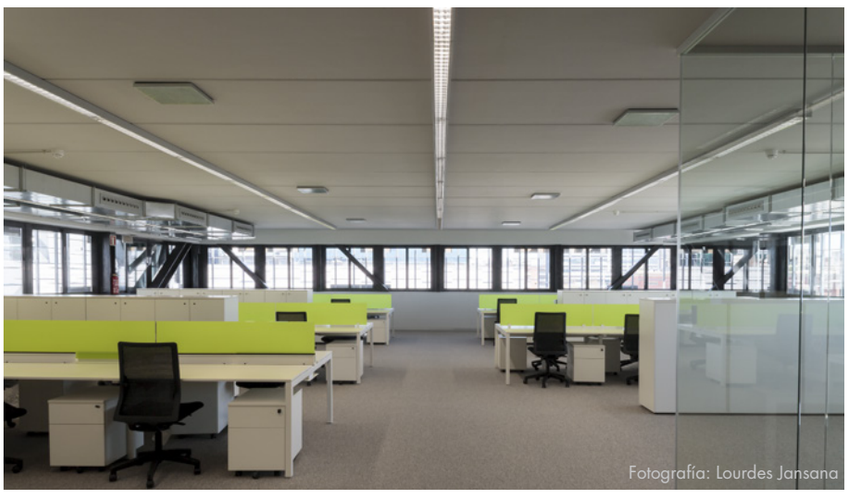
En LEITAT, de haberse planteado el edificio con sistemas convencionales el presupuesto se hubiese incrementado alrededor de un 10% y el tiempo de construcción en un 50%.

Fotografía: Pich-Aguilera

MENOS ELEMENTOS, MULTIFUNCIONALES

El ahorro en materiales se ataca haciendo trabajar el mínimo de elementos y materiales asignándoles a cada uno de ellos el mayor número de funciones asumibles dada su naturaleza. Por ejemplo, las losas alveolares de hormigón armado pretensado que forman los forjados no solo cumplen su función estructural, sino que cumplen tres funciones más. La primera está relacionada con la climatización. Dada la gran masa de estos elementos se aprovecha su inercia térmica como depósito de energía calorífica, para estabilizar la temperatura de los espacios interiores. Para cumplir con la máxima eficiencia esta misión las losas se dejan completamente expuestas al ambiente interior, formando por lo tanto el acabado visible de gran parte de los techos. Además, su particular geometría con alveolos interiores en forma de tubos rectos, permite aprovecharlos para realizar a través de ellos parte de la canalización del aire de retorno y recirculación dentro del sistema de climatización. Cada losa, por lo tanto, se aprovecha simultáneamente como estructura, acabado, depósito de energía térmica y conducción de aire de retorno.

Fotografía: Lourdes Jansana

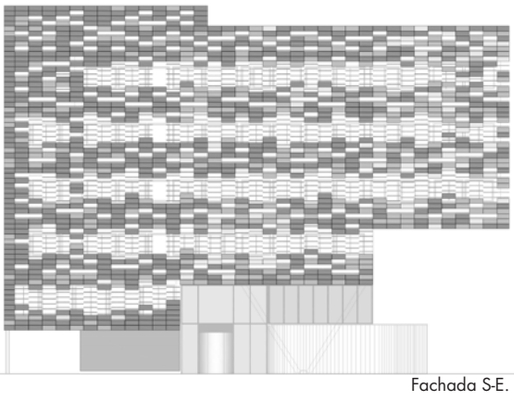

Fotografía: Lourdes Jansana

PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL Y DE INSTALACIONES

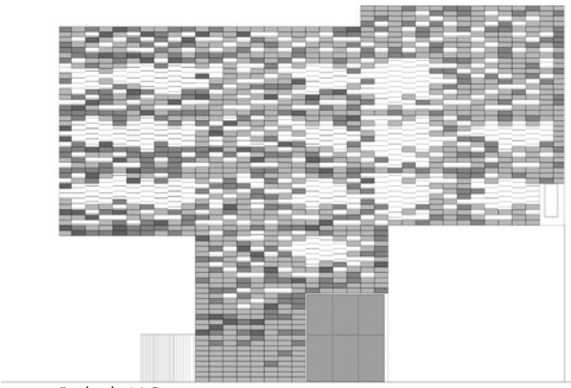
El programa del edificio es en parte administrativo y de oficinas, pero también con presencia importante de espacios de laboratorio. Esto hizo que las necesidades se planteasen como muy cambiantes y prácticamente imprevisibles en el tiempo. Serían necesarios tanto ajustes y redistribución de los espacios propiamente dichos como cambios en los equipos e instalaciones que aquellos van a necesitar. Se debían obtener espacios lo más diáfanos posibles, sin obstáculos estructurales, y con la posibilidad de "pinchar" con cualquier instalación en prácticamente cualquier punto, sin afectar al funcionamiento interior del resto del edificio. Un contenedor servido desde su exterior. Este fue uno de los factores que hicieron plantear su tipología en lo que respecta sobre todo a estructura y a trazado de las instalaciones.

La estructura vertical se desdobla en dos pórticos verticales correspondientes a las dos fachadas. En ellas se insertan los dos grandes pórticos, con los pilares, jácenas y triangulaciones metálicas que generan el enorme voladizo sobre la plaza cubierta. La estructura horizontal se resuelve en una sola crujía con placas alveolares de gran luz apoyadas isostáticamente de lado a lado sobre los dos pórticos. Las plantas interiores quedan así liberadas de cualquier interferencia de la estructura. Solamente la caja de escaleras y ascensores y el núcleo de servicios aparecen en cada una de las plantas como los únicos elementos inamovibles. El resto de la superficie está disponible para distribuir o mantener unificada según el uso que haya en cada momento. Máxima flexibilidad en distribución de espacios interiores.

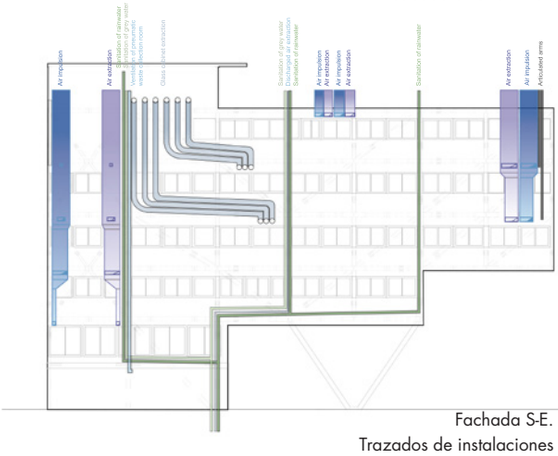
Gran parte de los trazados de instalaciones no discurren por el interior del edificio sino que lo hacen por fachada, tal y como se planteó en su día (y a otra escala) en el Centre Georges Pompidou de París, pero con una diferencia fundamental. En este caso los conductos no se dejan a la vista, sino que la hoja exterior de la fachada ventilada los recubre totalmente. Se consigue así la uniformidad de aspecto exterior y un mayor control de la imagen del edificio, sobre todo teniendo en cuenta las más que probables modificaciones durante su fase de uso. Además se asegura la facilidad de actuación sobre las instalaciones. Cualquier añadido, ampliación o cambio se puede llevar a cabo fácilmente y mantenerlo siempre dentro del espacio existente entre las dos hojas de la fachada.



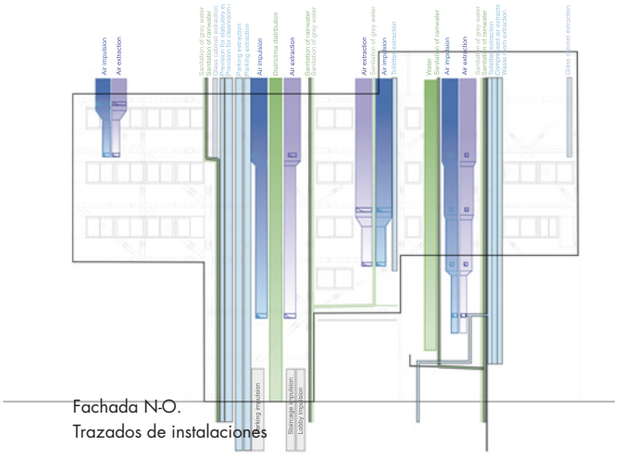
Fachada S-E.
Acabado exterior final.



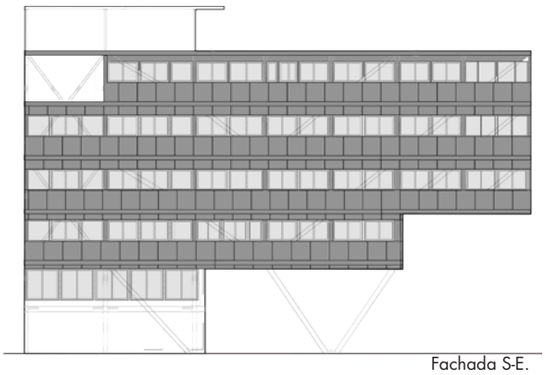
Fachada N-O.
Acabado exterior final.



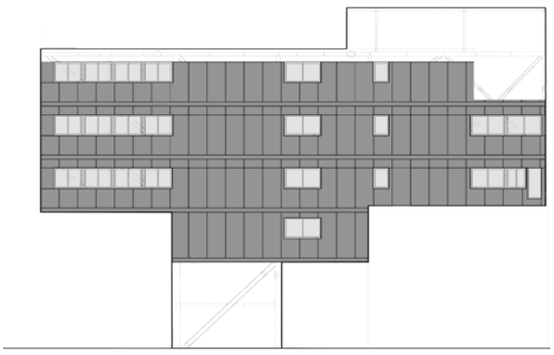
Fachada S-E.
Trazados de instalaciones



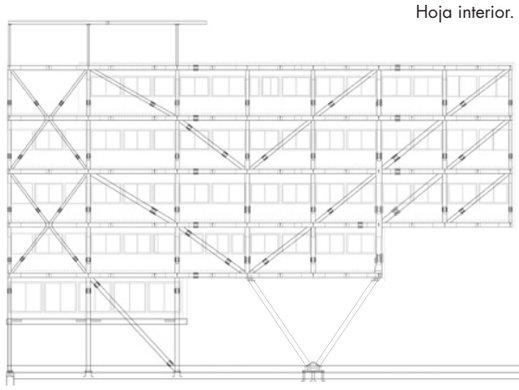
Fachada N-O.
Trazados de instalaciones



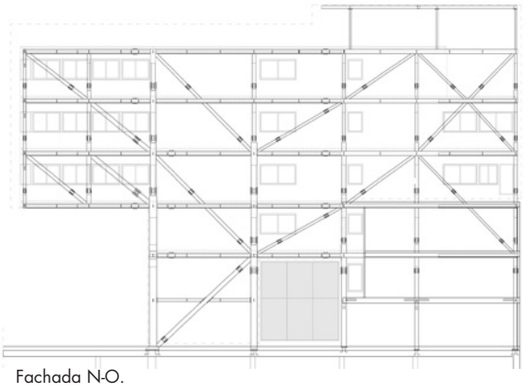
Fachada S-E.
Hoja interior.



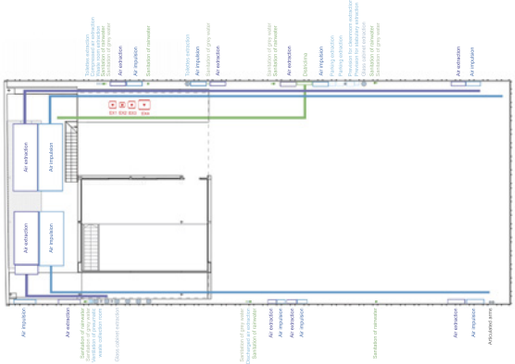
Fachada N-O.
Hoja interior.



Fachada S-E.
Pórtico estructural.



Fachada N-O.
Pórtico estructural.



Cubierta.
Trazados de instalaciones.

CERRAMIENTOS

La fachada es uno de los elementos diferenciadores de la propuesta de Pich-Aguilera, ya que es en ella en dónde se resuelven varios de los temas clave del edificio.

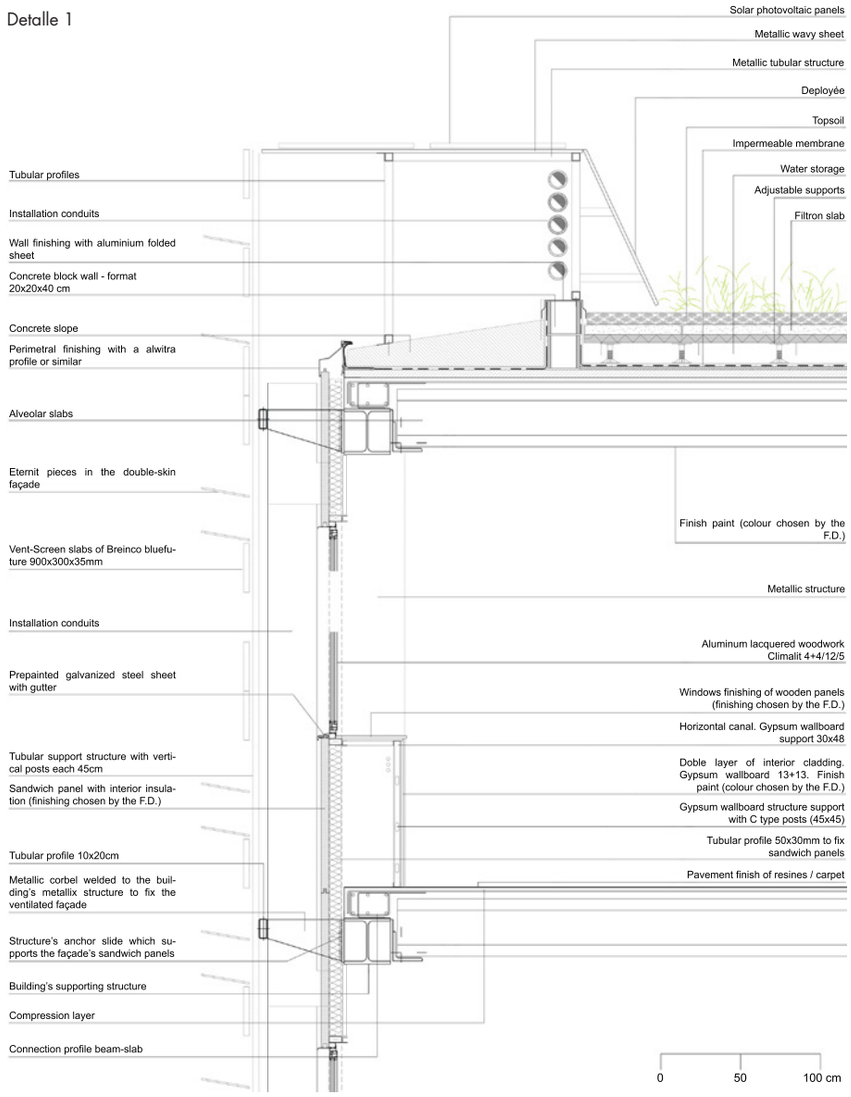
Se trata de una fachada ventilada, con la hoja exterior situada a 60cm de la hoja interior. Este amplio espacio ofrece dos ventajas. Por una parte mejora la protección frente a sobrecalentamientos. Al tener una gran cámara de aire extraordinariamente ventilada la difusión del calor que se pudiese generar en los elementos de la hoja exterior expuestos al sol resulta excelente. Por otra parte permite que gran parte de las instalaciones transcurran por él. Así se puede intervenir en ellas sin afectar en absoluto al interior del edificio, ya sea para su mantenimiento, incorporar cambios, hacer ampliaciones, instalar nuevos servicios, etc.

La hoja interior consta, del interior al exterior, de aplacado de tableros de cartón-yeso, entramado de perfilería de chapa doblada de acero galvanizado, un aislante térmico en paneles vistos de lana de roca de 8 cm de grosor fijados contra un panel sanwich con 5 cm más de aislante térmico, esta vez de espuma de poliuretano inyectada entre dos láminas de aluminio lacado. El conjunto alcanza un valor U de 0'27 W/hm^2

La hoja exterior consta de una subestructura y de un aplacado. La subestructura es un entramado de elementos de acero galvanizado. El aplacado, paneles de dos materiales distintos. Tras estudiar varias opciones (piedra artificial, etc) se decidió así, en función de si éstas están colocadas siguiendo el plano vertical conjunto, o bien si están en posición horizontal. Las verticales son de hormigón prensado y coloreado Breinco bluefuture de 900x300x35mm y las horizontales son paneles de composite Eternit, de la misma medida en plano, pero menor grosor y peso. Las verticales están hidrofugadas y pigmentadas con óxidos inorgánicos de hierro de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares, con un contenido mínimo en árido reciclado de un 15% y con propiedades fotocatalíticas, descontaminantes, biocidas y autolimpiantes. Las horizontales hacen las veces de brise-soleil, situadas principalmente enfrentadas a las aberturas, a su misma altura. Su sistema de fijación se mantiene oculto a ojos del peatón que discurra por la vía pública, ya que siempre se sitúa en su cara superior.

La cubierta es una cubierta ajardinada tipo aljibe, con depósito de agua pluvial contínuo de 15cm de profundidad que humecta el sustrato, y que cuenta con dos acabados distintos en función de si se trata de una zona transitable o no. Ofrece excelentes

Detalle 1



Fotografía: Pich-Aguilera

Fotografía: Pich-Aguilera

propiedades de protección respecto de la intemperie por diversos mecanismos, empezando por su gran aislamiento térmico, una muy buena inercia térmica, el efecto de refrigeración evapotranspirativa, así como la laminación del agua de lluvia que retrasa y ralentiza su llegada a la red de alcantarillado pública, reduciendo así el riesgo de saturarla, por no hablar del confort visual que ofrece a los usuarios. Alcanzan valores de aislamiento U=0'29 W/hm^2

INSTALACIONES

Las instalaciones de climatización se dividen en dos grandes grupos. Uno son las dos grandes climatizadoras situadas en la cubierta del edificio, el otro son sistemas VRV para acondicionar espacios menores con necesidades específicas.

Las dos grandes climatizadoras dan servicio cada una de ellas a una de las dos fachadas principales. Mantienen una presión fija de 150Pa, así cuando se cierran compuertas de distribución el ventilador baja sus revoluciones, disminuyendo caudal y consumos. El N-O tiene una potencia calorífica de 91kW y una frigorífica de 83kW, con una potencia eléctrica de 16'5kW. El S-E cuenta con 69kW de calor, 77kW de frío y 11'5kW eléctricos. Los conductos de chapa aislada térmicamente va desde la cubierta hasta las distintas plantas por las fachadas.

Allí donde se necesita distribuir el aire lejos de las fachadas hay conductos vistos, colgados directamente del techo estructural, que también se mantiene expuesto. Los forjados de losa alveolar de hormigón estabilizan la temperatura interior con su gran inercia térmica y actuan como canalizadores de parte del aire de retorno, que circula por algunos de sus alveolos, desde las zonas centrales de las plantas hasta sus extremos en las dos fachadas. Allí se enlazan con los conductos de retorno, de regreso hasta las climatizadoras de cubierta, cerrando el ciclo.

Todas las estancias cuentan con ventilación forzada de volumen variable con bypass para free-cooling. En el circuito estándar hay recuperadores de calor entálpicos rotativos con rendimientos de 70'8 y 73'5%.

La fuente principal de frio y calor para las climatizadoras es el sistema DistrictHeating, la red local de distribución de frío y calor mediante agua caliente y fría que aprovecha la energía del vapor generado en la combustión de residuos sólidos urbanos en la planta de tratamiento de TERSA (FORUM). Los intercambiadores instalados (subestación) tienen unas potencias de 300kW para aporte de calor y de 330kW para aporte de frío. La distribución es de acero negro en la sala de instalaciones y de polipropileno por el resto del edificio.

Para salas especiales de Racks, sala de electrospinning y sala QGDE hay equipos VRV 1x1 funcionando como bombas de calor de dos tubos. Usan refrigerante R-410A, (HFC), con un OPD de 0, inócuos para la capa de ozono y de alta seguridad según ASHRAE (A17A1), no tóxico y no inflamable. A efectos de consumo al tener una capacidad frigorífica volumétrica superior al R22 permite el uso de compresores de menor desplazamiento de refrigerante para conseguir la misma potencia frigorífica, necesitando equipos exteriores menores.

RESULTADOS

El edificio LEITAT obtiene una Calificación Energética A, con unos consumos finales de 226'09 kWh/m^{2}año de energía primaria y 107'02 kWh/m^{2}año de energía final, correspondientes 99'28 a los sistemas de climatización y 7'74 a los de iluminación.

Los 118 captadores fotovoltaicos producen un total de 24.719'4kWh/año, que cubre el total de consumo de iluminación. Teniendo en cuenta que el 90% de la energía distribuida por DistriClima proveniente de renovables, se alcanza un nivel de emisiones del orden de solo 10-15 KgCO_2/m^2 año.

En cuanto a materiales, y según un estudio Beca Visesa sobre edificación industrializada, una estructura convencional de hormigón hubiese pesado casi 18 veces más que la que se ha construido.

El 60% de los materiales son de proximidad, el 42% son directamente reutilizables y el 66% son reciclables.

FICHA TÉCNICA

Arquitectura
Picharchitects: Pich-Aguilera Arquitectos, Pibarquitecturasix

Estructura:
BOMA

Fluidos:
PGI Engineering

Certificación VERDE:
Pichenergy y GBCe

Mediciones y presupuestos:
Tècnics G3

Cliente:
Fundación LEITAT

Constructora:
BSO Baldó Serveis i Obres

Localización:
Carrer Pallars 185
08005 Barcelona

Superficies:
Sup. del solar: 644 m^2
Sup. edificada: 4.468 m^2

Presupuesto:
PEM 5.250.000 €

Final de obra:
Marzo del 2015

Fotografía:
Lourdes Jansana
Pich-Aguilera

Infografías:
Pich-Aguilera

Programa:
Laboratorios, oficinas y aparcamientos

Xevi Prat Navarro
Arquitecto, Director Habitat Futura