

TRABAJO FINAL DE GRADO EN FUNDAMENTOS
DE LA ARQUITECTURA

Análisis constructivo de la obra de Herzog y de Meuron.

AUTOR: Carme Romero Forrat
TUTOR: Francisco José Cubel Arjona



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Abstract:

Given the importance that materiality and construction assume in the HM's works, it's made a constructive analysis of three different buildings which represent their career. Ricola Storage Building, Dominus Winery and Central Signal Box are the chosen ones for being studied and analyzed from conceptual, design and constructive points of views. Accompanied by 3D build designs made by the author of this dissertation, it's made a research of how initial concepts are transformed until arriving to the final constructive decisions. There are included general and detail solutions as well. The results of this dissertation are reflected in the conclusion part.

Keywords: facade, skin, envelope, Ricola, Dominus, Signal.

Resum:

Degut a la importància que assumeix la construcció i la materialitat en els projectes de Herzog & de Meuron, s'ha realitzat una anàlisi de l'obra dels arquitectes senyalant les característiques generals de tots els edificis i posteriorment s'han estudiat alguns més en concret. El magatzem Ricola, les Bodegues Dominus i el centre de Senyalització de Basilea, són els projectes elegits per analitzar-los en més deteniment. Acompanyat de axonometries constructives realitzades pel propi autor, es desenvolupa un estudi sobre els elements constructius dels diferents edificis, posant en evidència la relació existent entre el concepte inicial del projecte i les solucions constructives adoptades. El present treball finalitza en un apartat de conclusions generals i específiques de cada projecte.

Paraules clau: pell, façana, Ricola, Dominus, Senyalització.

Resumen:

Dada la importancia que se le otorga a la construcción en cada uno de los proyectos de Herzog y de Meuron, se ha desarrollado un análisis general de su obra y otro más minucioso de tres edificios representativos de su carrera profesional. El Almacén Ricola, las Bodegas Dominus y el Centro de Señalización de Basel, son los proyectos estudiados desde un punto de vista conceptual, proyectual y constructivo. Acompañando de axonometrías constructivas realizadas por el propio autor, se realiza un estudio constructivo de los diferentes edificios y se pone en relevancia la conexión existente entre el concepto inicial del proyecto y las soluciones constructivas adoptadas. El presente trabajo finaliza con un apartado de conclusiones generales y específicas de cada proyecto.

Palabras clave: piel, envolvente, Ricola, Dominus, Señalización.

Índice

Abstract/ Resumen/ Resum	2
Índice	3
Objetivos y metodología:	4
Desarrollo	5
La arquitectura de Herzog & de Meuron	6
Almacén ricola	10
Bodegas dominus	20
Central de señalización en Basilea	30
Conclusiones	41
Biografía	42
Anexo	46

Objetivos y Metodología:

La obra de Herzog & de Meuron es uno de los grandes referentes actuales, tanto proyectualmente como constructivamente. La relación que establecen entre la caja y su envolvente hace que la piel que envuelva el volumen deba explotar al máximo el concepto del edificio. Por ello, es fundamental entender la conexión entre la idea de proyecto y la solución constructiva en la obra de estos arquitectos.

Sin embargo, la escasez de detalles constructivos en las publicaciones dificulta el estudio con profundidad de su obra. Por tanto, es necesario el análisis y redibujo de las soluciones técnicas adoptadas por los arquitectos.

El fin de trabajo es analizar y redibujar constructivamente algunos de los edificios más relevantes de Herzog y de Meuron. Como eje conector se relacionará el concepto inicial del proyecto con las soluciones constructivas finales. Los edificios elegidos serán aquellos que hayan tenido mayor repercusión en el mundo de la arquitectura y en su carrera. Por tanto, se estudiará la materialidad y construcción a partir de las intenciones de proyecto y cómo las diferentes decisiones afectan perceptivamente al espectador.

Para ello, se investigará el entorno, condicionantes y programa de cada proyecto. Posteriormente se realizará un estudio de los materiales y secciones constructivas extraídas de la bibliografía. Aquella información que no esté disponible se extraerá mediante el análisis de fotografías y textos. Para el estudio de fotografías se manipularán las imágenes para convertirlas a ortofotos y así conseguir las proporciones más ajustadas a la realidad. Teniendo en cuenta el margen de error que pueden tener ambas fuentes, se comparará para comprobar si coinciden los datos.

Una vez elaborado todo el material básico, se procederá a la representación en tres dimensiones de los sistemas constructivos y se relacionarán las ideas proyectuales con el resultado de las diferentes estrategias llevadas a cabo.

En este trabajo sólo se incluirán dibujos hechos por el propio autor, referenciando desde el texto toda la documentación original que se situará en el anexo. El estudio finaliza con un apartado de conclusiones.

"Queremos edificios sensuales. A la gente le gusta tocar y sentir"

Jacques Herzog, El país 2 Mayo 2010



Img.1. Jaques Herzog & De Meuron

La arquitectura de Herzog & de Meuron

Cuando se habla de los arquitectos suizos de Basilea de tanto renombre internacional, siempre se llega a la imagen de una arquitectura *high tech*. Sin embargo, su arquitectura va más allá. La razón por la que son estudiados día a día no es tanto por las soluciones constructivas, sino por la relación e importancia con la que abordan la construcción. En una entrevista a Jacques Herzog en 1977 “siempre se debe tener en cuenta que los edificios tienen visitantes, se habitan. Para nosotros eso es lo realmente importante de la arquitectura. Nosotros queremos proyectar edificios que transmitan sensaciones”. Es aquí donde habita la excelencia de Herzog & de Meuron, en la búsqueda de elementos ensamblados entre sí, para llegar a un fin: el de transmitir una sensación.

El ímpetu de huir de lo estipulado y convencional vienen fomentadas por su cultura estatal. Suiza, a diferencia de los demás países europeos, tiene carencia de una fuerte cultura propia. El hecho de poder elegir cualquier camino sin estar condicionado por la propia cultura del país desemboca en una oportunidad única para los arquitectos (Conferencia en Harvard, 2005). Pero esto no significa que no tengan una base cultural ni teórica; de hecho, todos sus proyectos tienen un gran potencial clásico con unas fuertes ideas teóricas. Pero entonces ¿Dónde está la diferencia? Herzog y de Meuron afrontan la arquitectura vernacular o clásica, desde la distancia. Consideran que es la base para desarrollar nuevas arquitecturas. Su método a la hora de abordar un proyecto se basa en

estudiar con gran profundidad la cultura, la sociedad, el clima, la arquitectura del lugar, y así, una vez captada la filosofía del entorno repiensen todo aquello aprendido. No copian, reinterpretan. Repensar lo clásico es la clave de su arquitectura. Otros arquitectos lo han hecho desde un punto de vista teórico o espacial, sin embargo, ellos dan un paso al frente y reinterpretan los materiales y técnicas clásicas y crean otros sistemas igual de válidos, pero con una componente completamente contemporánea.

Diferentes autores han relacionado la arquitectura de Herzog y de Meuron con la teoría de Gottfried Semper. En especial se debe citar el análisis completo de Fernández-Galiano, en *Materias de estilo: un diccionario*, dedicándole un artículo completo a clasificar las obras de los arquitectos con la teoría de Semper. No es de extrañar la relación entre ambos, pues puede que Herzog y de Meuron aprendieran su teoría en la universidad de Zurich, lugar donde Semper fue profesor a mitades del siglo XIX. La finalidad de Semper era buscar unas leyes fijas e inmutables para el arte (Montaner, 1999). Dichas leyes derivarían de los condicionantes técnicos, materiales, culturales, religiosos...Semper alude a la naturaleza efímera que tienen las pieles, siendo estas las responsables del carácter del objeto, dejando así la estructura sin ningún valor estético, y siendo únicamente útil a efectos portantes. [Img. 2]

En realidad, es inevitable no relacionar a Herzog y de Meuron con Semper. Los arquitectos suizos realizan una arquitectura de lo más parecida con las teorías de Semper. Sus obras se caracterizan por tener dos partes principales. En el interior encontramos la estructura desprovista que cualquier carácter, sin ninguna intención de transmitir nada al espectador. Y en el exterior, envolviendo toda la estructura se encuentra la piel. Es la

responsable de dotar al edificio de cierto interés, carácter, transmitir sensaciones. Es tal la importancia de la envolvente que, en diversos edificios, la volumetría exterior no coincide con la caja estructural, y es la propia envolvente la que modifica la imagen volumétrica exterior. Como es el caso de Young Memorial en San Francisco, donde la torsión de la torre principal es el producto de subestructuras que conforman la torsión de la piel exterior. [Img. 3]

En su etapa como estudiantes tuvieron dos profesores que marcaron su carrera. Lucius Burckhardt fue el primer profesor que tuvieron en la universidad. Tal y como los arquitectos explican en su biografía para el Pritzker, Burckhardt les incitaba a pensar: cualquier cosa que querían hacer, no debían construirla, sino pensarla y reflexionarla. Aunque Jacques Herzog reconoce que era muy frustrante la teoría de su profesor, también admite que era gratamente inspiradora. Tal vez este sea el inicio todas las reflexiones de percepción que encontramos en sus obras.

Ya en los últimos años de carrera, de la mano de Aldo Rossi, aprendieron algo completamente diferente. Una arquitectura construida, potente, basada en volumetrías puras y sinceridad de material, (Moneo, 2004). Esta influencia, en cierto sentido, se ve en el espacio y distanciamiento que mantienen los arquitectos con sus propios edificios. Dado que lo importante en su arquitectura se encuentra en la piel, el tratamiento y empleo de sus materiales, consiguen eliminar cualquier tentación iconográfica de su arquitectura. Si observamos sus obras, podemos apreciar que no encontramos ninguna manifestación de personalidad, sino que el proyecto es el resultado directo de su materialidad y construcción. De esta manera cada proyecto tiene una imagen diferente, resultado de los condicionantes del proyecto llegando así a una arquitectura ines-

perada e impredecible.

Sin embargo, el mundo de la arquitectura no es el único influyente en su obra. Jacques Herzog explica que (Zaera, 1994) los artistas están más abiertos a investigaciones sociales, y por tanto pueden ser una gran fuente de inspiración. Al igual que la infinidad de arquitectos de renombre que han dejado huella en nuestra sociedad, los dos arquitectos suizos también han estado en contacto con artistas contemporáneos que les han influido en la manera de reflexionar y ver el mundo. La Feria Internacional de Arte en Basilea es uno de los momentos más importantes en la agenda del arte contemporáneo, por tanto, no es de extrañar la gran relación que tienen Herzog y de Meuron con el arte (Stungo, 2002).

El artista que más ha influido en la obra de los arquitectos es Donald Judd (Chevrier, 2016). La psicología de la percepción, el minimalismo, la secuencia de elementos para la creación de una única, la utilización de colores y otros muchos mecanismos, es lo que caracteriza al artista estadounidense. En cierto sentido podemos observar una relación estrecha con la obra de Donald Judd y las lamas alabeadas del SignalBox [Img. 5]. Las consecutivas lamas alabeadas que crean una secuencia de luz y sombra, de lleno y vacío recuerdan en gran medida a las esculturas del artista [Img. 4].

Otro relevante es Rémy Zaugg [Img. 7] (Zaera 1994). Herzog y de Meuron tienen una estrecha relación con el artista suizo, llegando a proyectar su taller de trabajo los tres como un gran equipo. Sus obras son identificadas más como obras teóricas que como obras de arte. Los tres compatriotas suizos han tenido grandes colaboraciones juntos tales como salas de exposiciones, o exposiciones de arte en sí. De él, extraen estrategias para intervenir

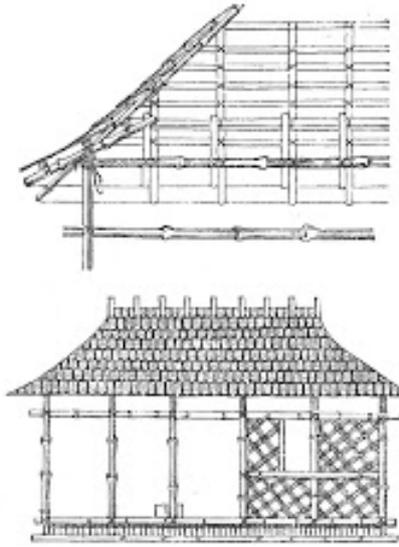
y proyectar edificios y ciudades. Un proyecto que ha resultado ser obra de su influencia es el la Biblioteca Cottbus. [Img. 6]

Todas las anteriores referencias, y las no comentadas, tienen una gran importancia a la hora de analizar los proyectos de Herzog y de Meuron. Su innovación y reflexión previa frente las sensaciones deben traducirse en una materialidad y técnica muy cuidada que no las desvirtúe. Cuando se elige entre una solución constructiva u otra también se elige un material, un método, una estética. Las influencias artísticas y arquitectónicas alimentan toda esta innovación técnica y crean otro punto de vista no convencional.

Sus primeras obras a pequeña escala son las que inician los caminos de la reflexión, a partir de materiales olvidados, tales como lajas de piedra o madera. Recuperan la importancia del material como instrumento para provocar sensaciones al espectador (Dominguez Uceta, 2010)

Comprender la importancia de lo artístico y vernacular en Herzog & de Meuron es fundamental para entender su arquitectura. Si observamos cualquiera de sus obras se pueden distinguir geometrías clásicas o referencias del pasado, pero con un lenguaje completamente actual con una materialidad absolutamente repensada. En cada proyecto existe un gran trabajo subyacente de estudio, que se transforma en un largo e interesante proceso de búsqueda por elementos nuevos. Hacen de sus obras una oportunidad de aprendizaje e invención técnica, pero sin olvidar el pasado.

Su obra, que ha marcado una nueva era en la historia de la Arquitectura, iniciará una nueva relación entre la arquitectura y construcción nunca antes vista. (Fernández-Galiano 2005)



Img. 2 Gottfried Semper: *Los cuatro elementos de la arquitectura* 1851



Img. 3: *Young Memorial*. San Francisco



Img. 4 Donald Judd: *Los cuatro elementos de la arquitectura* 1851



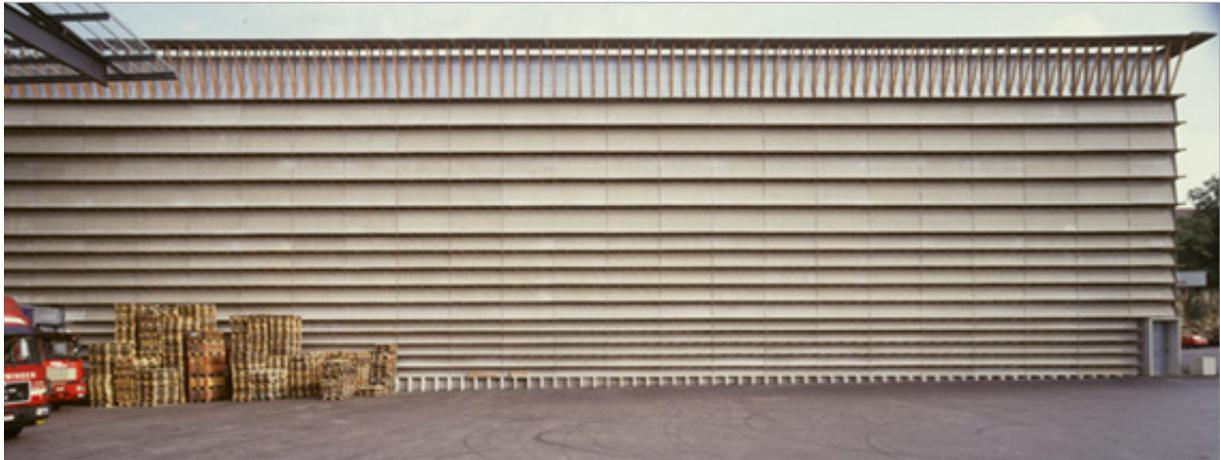
Img. 5: *Detalle Signal Box 4*



Img. 6: *Biblioteca Técnica Cottbus*



Img. 7: *Exposición Remy Zaugg en el Museo Reina Sofía.*



Img.8 Almacén Ricola

ALMACÉN RICOLA

[Ricola Storage Building]

Laufen, Suiza

Proyecto 1986

En los años ochenta, tras haber realizado innumerables de obras pequeñas, y con tan sólo doce años de experiencia, Herzog & De Meuron construyen el almacén Ricola (1986-1987), el edificio que les situaría en el centro de atención de la arquitectura del momento (Moneo, 2004). En este almacén se ponen en evidencia todos los puntos de una arquitectura reflexionada, desde el diálogo con el entorno, hasta la preocupación y resolución de la esquina.

El programa es sencillo, construir un almacén cerca de la fábrica de producción para depositar las hierbas de Ricola antes de ser tratados y comercializados. Sin embargo, había de respetar ciertas medidas. El almacén debía contener estanterías normalizadas dictadas por el proceso de producción (Steinmann, 2017). Todo esto daría como resultado

un volumen prácticamente definido. Por tanto, los arquitectos sólo se encargarían de la situación y de la materialización del volumen exterior.

La intención de los arquitectos fue decidida y arriesgada. Se decantaron por una estética sobria y que, con un gran estudio de la construcción y ensamblaje entre elementos muy sencillos, consiguen transformar un almacén en prácticamente un templo (Reichlin, 1998). Puede que ésta sea la razón del éxito del edificio en el mundo de la arquitectura. No se conforman con una solución prefabricada, sino que a partir de paneles prefabricados hacen de la construcción un mero proyecto invirtiendo todas sus energías en explotar la materialización del proyecto, pero al mismo tiempo, resolviéndolo de un modo sencillo y sin grandes complicaciones.

PROGRAMA

El sencillo programa se resuelve con un único espacio diáfano de 450 m² al que se le añade otro de menores dimensiones. El edificio mide 50 metros de largo por 26 y 17 de alto, dando como resultado un gran volumen monolítico que se enfatiza en la fachada principal con la. En el extremo derecho se sitúa una caja anexa de estaño, de 10m x 14m, donde se realizan los movimientos de carga y descarga de mercancías.

Tal y como indican los planos originales [Img. 12] se pueden distinguir tres puntos de acceso en todo el edificio:

-Se sitúan las puertas de grandes dimensiones para carga y descarga en la fachada transversal del volumen de estaño, evitando así romper la idea de volumen monolítico.

-Para dar servicio a los empleados que realizan el manejo de las mercancías, se sitúa otra puerta, de escala humana, en la parte frontal de el volumen de estaño, evitando así que la circulación rodada y peatonal se cruce.

-Y por último, se sitúa una pequeña puerta en el extremo derecho de la fachada principal para dar servicio directamente al almacén sin pasar por la zona de manipulación de mercancía.

PERCEPCIÓN

Como se ha explicado anteriormente, los arquitectos debían elegir el emplazamiento del edificio. Y es aquí donde encontramos la primera intencionalidad proyectual y el primer gesto interesante del proyecto: la relación entre el emplazamiento y la construcción.

Herzog y de Meuron sitúan el volumen junto una vieja cantera que se encontra-

ba enfrente de la fábrica creando así una tensión volumétrica entre ambos. La textura de las rocas que se encuentran en la vieja ladera y la rugosidad que crea el paneado del almacén, da como resultado una unidad absoluta entre la naturaleza modificada preexistente y lo construido, pareciendo más un corte de la montaña que dos elementos distintos uno al lado del otro. [Img. 18]

Pero la horizontalidad y rugosidad de los paneados no es lo único que crea una tensión entre ambos planos. El hecho de graduar la separación entre lamas, y de sobre-elevar la cornisa, difumina la percepción de la altura del edificio y crea un efecto visual sobre el espectador: convierte el edificio en un volumen más alto de lo que realmente es, creando un espacio intersticial de mayor interés entre los dos planos. De igual manera contribuye el hecho de situar una puerta de escasa escala en la fachada principal. Si se observa la fachada, la escala general del edificio se distorsiona al comparar las dimensiones de los panelados y de la puerta de escala humana con el volumen general. [Img. 8]

No obstante, no sólo encontramos un diálogo claro entre construcción y emplazamiento, sino también entre construcción y función. A pesar de ser un volumen hermético y sin apenas aberturas, transmite su funcionalidad al exterior tan sólo con el diseño de la fachada. Intenta reflejar las pilas de cajas y estanterías que se encontrarán en el interior. Gracias a la disposición de los paneles y a su gran destreza constructiva, consiguen que no se identifiquen fácilmente las juntas verticales y que el espectador observe las diferentes lamas horizontales de un nivel como una única placa apilada sobre otras de las mismas dimensiones. Por lo que en la fachada del edificio se ve reflejado exactamente lo que sucederá en el interior: un conjunto de cajas apiladas unas encima de otras, con dife-

2.600 2.600 2.600 2.290

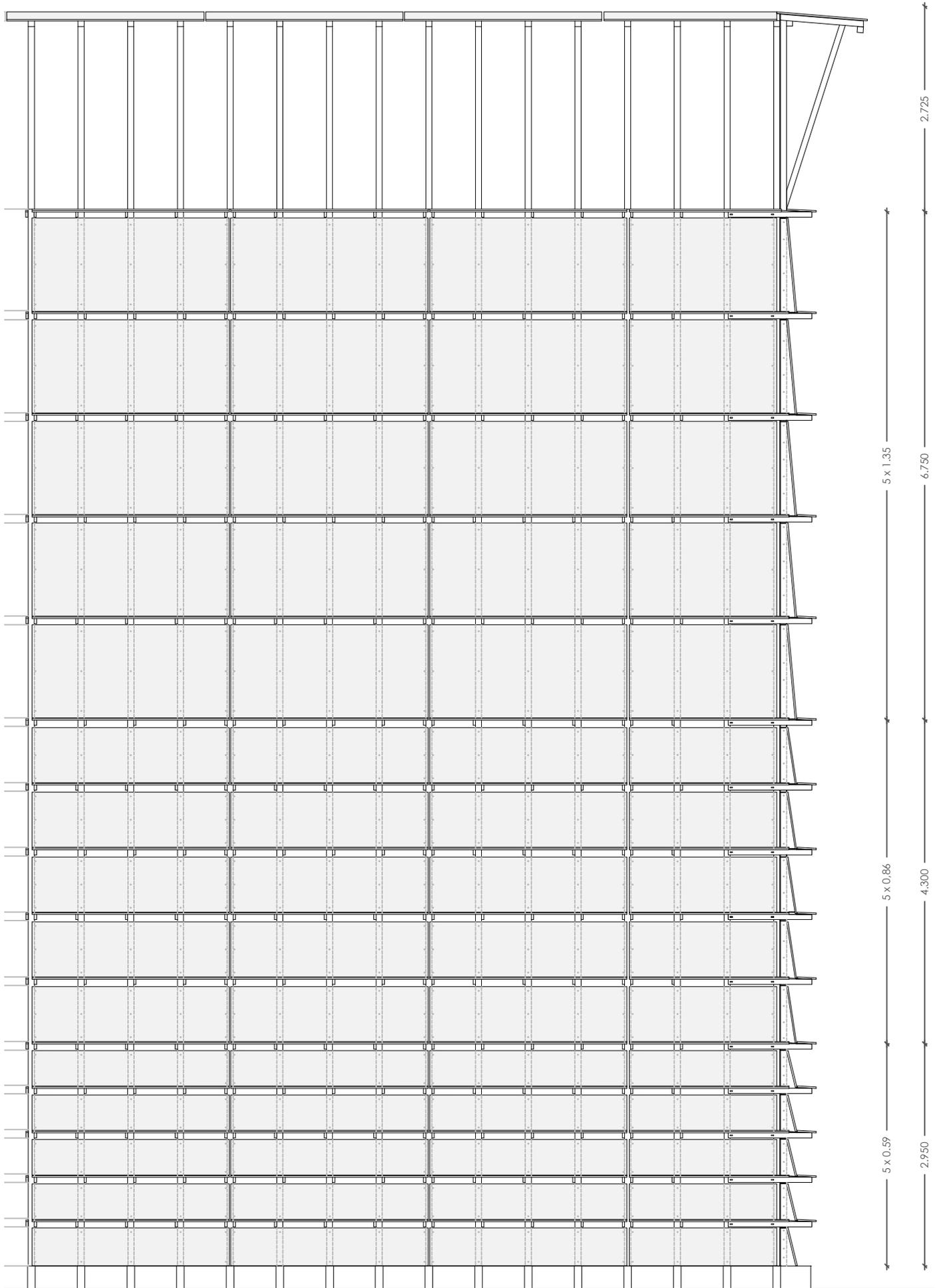


Fig.1 Alzado Almacén Rícola. Esc, 1/50

2.600 2.600 2.600 1.955

rentes alturas de estanterías. [Fig. 1]

Otro punto a tener en cuenta es la expresividad de la propia construcción. Siendo un almacén industrial, y por tanto parte de un largo proceso de producción, se considera interesante la posibilidad de revelar al usuario la propia construcción del muro. Es tal, que cuando el observador se aproxima al almacén, la imagen de gran volumen monolítico se va desvaneciendo a medida que se empiezan a distinguir las diferentes partes de la piel. Sin embargo, esto no queda en un despiece en fachada, sino que la propia construcción revela la lana de roca que aísla el edificio térmicamente del exterior sin ninguna pretensión de esconderla. [Img. 17]

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La materialización del proyecto se basa en construir un volumen de estructura metálica a la que se adhiere una envolvente que definirá el edificio. Se trata de una estructura de madera laminada de diecisiete metros de altura que soporta paneles patentados de fibrocemento (Eternit). Encontramos cinco elementos principales en la construcción del almacén:

1. Montantes de madera laminada

Como ya se ha comentado anteriormente, la fachada se sustenta gracias a una estructura de madera. Dicha estructura recorre todo el edificio desde la base hasta el último tramo por la parte posterior de los paneles. No obstante, en la parte superior encontramos un gesto curioso: la estructura pasa a ser visible, marcando un ritmo de líneas verticales, y creando una línea horizontal en todo el edificio, pudiendo llegar a identificarse como a cornisa.

Si prestamos atención a la parte inferior del edificio, la estructura de madera no se apoya sobre el terreno, ni sobre ningún zócalo

de hormigón continuo, sino sobre un conjunto de elementos que revelan el ritmo de la estructura, y crean una línea de sombra. Dichos elementos, tienen una función más allá de la formal. Si observamos con detenimiento la sección constructiva publicada por el estudio [Img. 16], se puede ver que la altura de éstos bloques de hormigón varía dependiendo del sitio que estén colocados. De aquí deducimos que el pabellón se apoya sobre un terreno que contiene una ligera pendiente, y en vez de modificar el terreno y nivelarlo, recurren a otra solución que les ayudará a poner en manifiesto la propia construcción del edificio.

2. Ménsulas rectangulares de madera laminada

Se trata de una subestructura con doble funcionalidad: sujetar y dar rigidez a los paneles horizontales. Dichos elementos, van más allá que simples ménsulas atornilladas en los montantes de madera. Si observamos con detenimiento el alzado, encontramos como los cabezales de la subestructura cambian de posición según alturas. Esta decisión no es baladí. Por una parte, rompe el ritmo que crean los paneles Eternit, y por otra compensa los momentos aplicados a los perfiles de madera.

No obstante, esta decisión no puede aplicarse en cada uno de los montantes. Allá donde hay un cambio de panel, se sitúa una ménsula a cada lado del montante, dando rigidez y sujeción a ambas láminas.

3. Ménsulas triangulares de DMF para los paneles exteriores

Tienen la misma función que las ménsulas rectangulares de madera laminada: sujetar y dar rigidez a los paneles, en este caso los verticales. Sin embargo, éstos no siguen la

misma directriz que las ménsulas rectangulares. A diferencia de las anteriores, los elementos portantes verticales se sitúan en el eje de los montantes. De esta forma, al atornillar los paneles a la estructura, queda una línea limpia y no hay variación de directriz entre un nivel y otro. Pero al mismo tiempo, cuando nos encontramos en una situación de borde o cambio de placa, sí que encontramos los elementos portantes al mismo lado que las ménsulas horizontales, dando así una continuidad visual entre tornillos y cabecera de ménsula. [Fig. 2]

4. Paneles Eternit

Se trata de unos paneles de fibrocemento, patentados por la empresa Eternit. Su fabricación es fácil al igual que la obtención de la materia prima necesaria: Cemento, piedra caliza, y agua triturados y compactados. Se utiliza en edificios con altas exigencias de resistencia frente al fuego, o exposición continua a la humedad. Además dado que es fibrocemento, es imposible que se originen problemas producidos por seres vivos, tales como termitas o insectos.

Para entender la disposición de los paneles, y el ritmo regular, pero al mismo tiempo no uniforme, se debe poner en evidencia la importancia que tiene Aldo Rossi en Herzog y de Meuron. Tal y como explica Jacques Herzog (Conferencia en Harvard, 2014), Aldo Rossi fue un gran profesor al que recurren constantemente en sus proyectos. En el almacén para Ricola, podemos apreciar la influencia de Aldo Rossi, y como les lleva a la reinención de los elementos y órdenes clásicos.

Teniendo en cuenta la cornisa, en la fachada se distinguen cuatro niveles. El superior resuelto con acero galvanizado, y los otros tres materializados con paneles Eternit.

Si analizamos la métrica de dichos paneles, encontramos tres alturas diferentes: 1.25m, 0.755m y 0.49m. Es decir, las dimensiones del nivel inferior e intermedio suman la longitud del mayor. Podemos por tanto suponer que las placas prefabricadas son de 1.25 x 2.60 x 0.01 m y que posteriormente algunas de ellas son divididas en dos partes (0.77m y 0.53m) para dar lugar a los otros dos niveles. Esta proporción no se queda en los paneles, sino también se observa en la chapa galvanizada: si sumamos todas las alturas de los paneles, llegamos a la métrica de la cornisa: 2.3 m de chapa galvanizada. Pero ¿qué rige estas proporciones? ¿es sólo una métrica estandarizada del fabricante? Tras el estudio del panelado y las diferentes composiciones que se podían realizar se llega a la conclusión siguiente: las alturas se rigen por las proporciones áureas; los arquitectos parten de la métrica establecida por el fabricante, 1,25 x 2.60, y a partir de la proporción áurea dividen los paneles para crear los de menores dimensiones. [Fig 4]

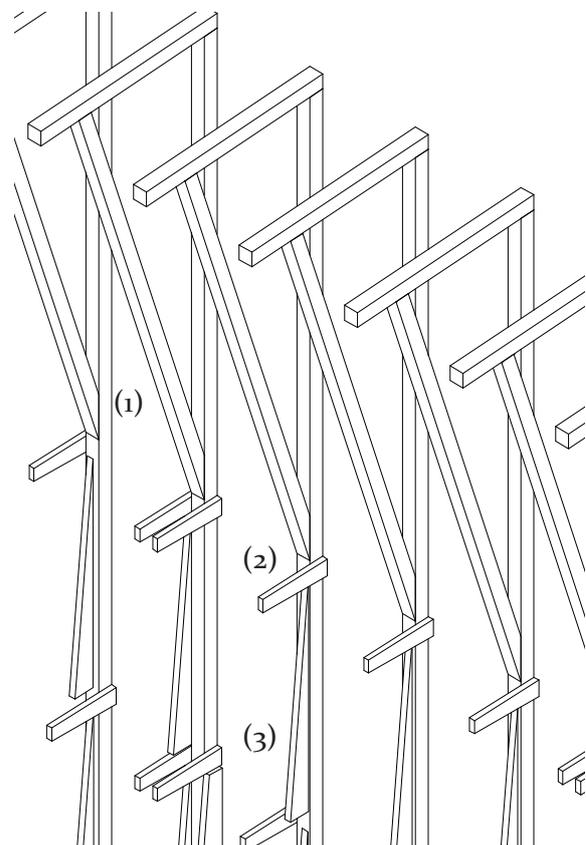


Fig.2 Axonometría de Montantes y ménsulas

5. Acero galvanizado (espesor 1mm)

La chapa de acero galvanizado recorre toda la parte interior del edificio siendo visible sólo en la parte superior, en la cornisa. Dicho material es repetidamente utilizado en la obra de Herzog & de Meuron. Como explica Jacques Herzog hablando sobre el edificio Miu Miu (Conferencia en Harvard, 2014), el acero galvanizado tiene el potencial de tener un aspecto industrial, pero al mismo tiempo ser enormemente elegante. Por ello, podemos entender la elección de dicho material por cuestiones técnicas y en aspectos estéticos.

Tal y como está reflejado en la Figura 4, este elemento también tiene relación con las proporciones áureas, aunque no directamente. La altura hasta donde alcanza la chapa de acero galvanizado es tres veces la medida de la placa mediana.

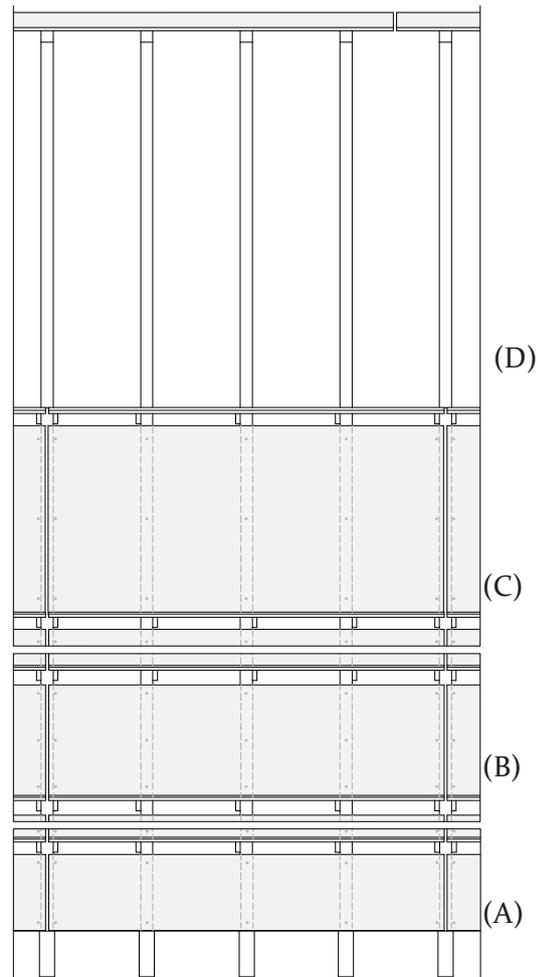


Fig.3 Despiece de la fachada en diferentes niveles

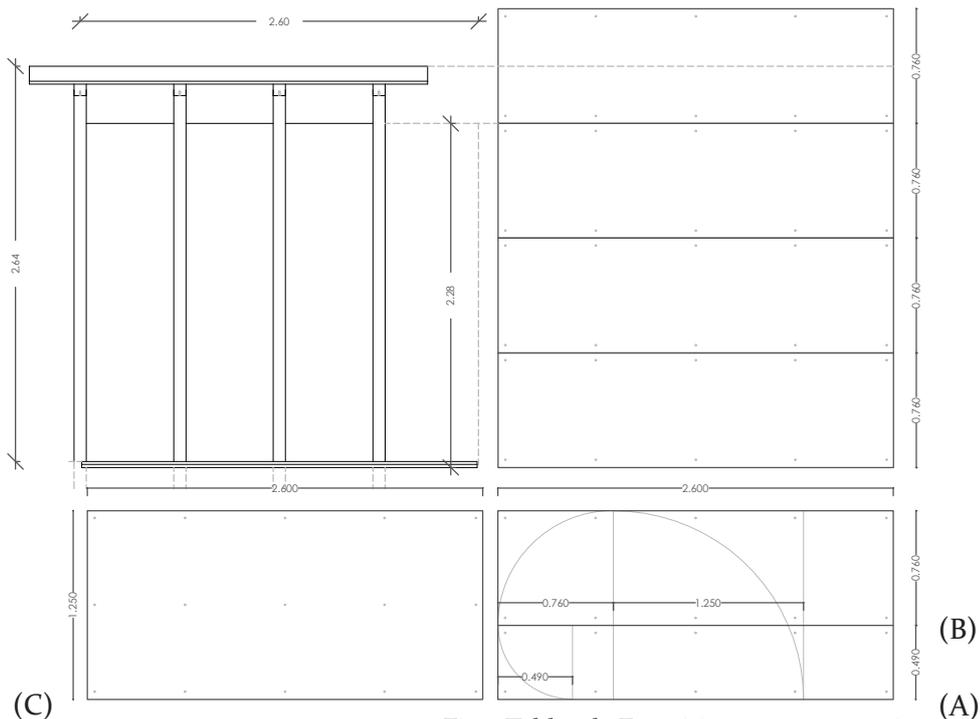


Fig.4 Tablas de Eterniti con sus proporciones métricas

PROCESO CONSTRUCTIVO

La construcción del almacén se caracteriza por ser una construcción totalmente en seco. En ella, pueden distinguirse diferentes fases.

1. Construcción general del edificio: Se realizan las mediciones, cimentaciones y solera. Junto a la cimentación se colocan verticalmente piezas de hormigón de 10mm x 40mm x h mm, y se nivela la altura de ellas para absorber el ligero desnivel del terreno. Posteriormente se incorpora la estructura metálica que soportará las cargas del edificio.

2. Colocación del aislamiento: Para aislar el ambiente interior del exterior, se coloca por la parte exterior de la estructura metálica una chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor. Posteriormente se sitúan unos perfiles metálicos de 1mm de espesor que recorren transversalmente toda la fachada y ayuda a dar rigidez a la chapa de acero galvanizado y los perfiles de madera. El aislamiento térmico se resuelve con lana de roca de 10 cm sujeta mecánicamente a la chapa metálica y machihembrado a los perfiles.

3. Colocación de los perfiles de madera: Serán los elementos portantes de toda la fachada. Se apoyan sobre las piezas de hormigón verticales de recorren toda la parte inferior del edificio, evitando así su contacto con el terreno. Se separarán entre ellos 0,655 m. La sujeción será mecánica sobre los perfiles transversales comentados anteriormente.

4. Sujeción de las ménsulas de madera: Se dispone la ménsula triangular en la parte frontal de los montantes y se atornilla a ellos. Las ménsulas horizontales se colocan alternando su posición para evitar el pandeo de los montantes de madera y se sujetan también mecánicamente a ellos.

5. Colocación de paneles Eternit: Primero se cortan las piezas prefabricadas de las dimensiones anteriormente expuestas.

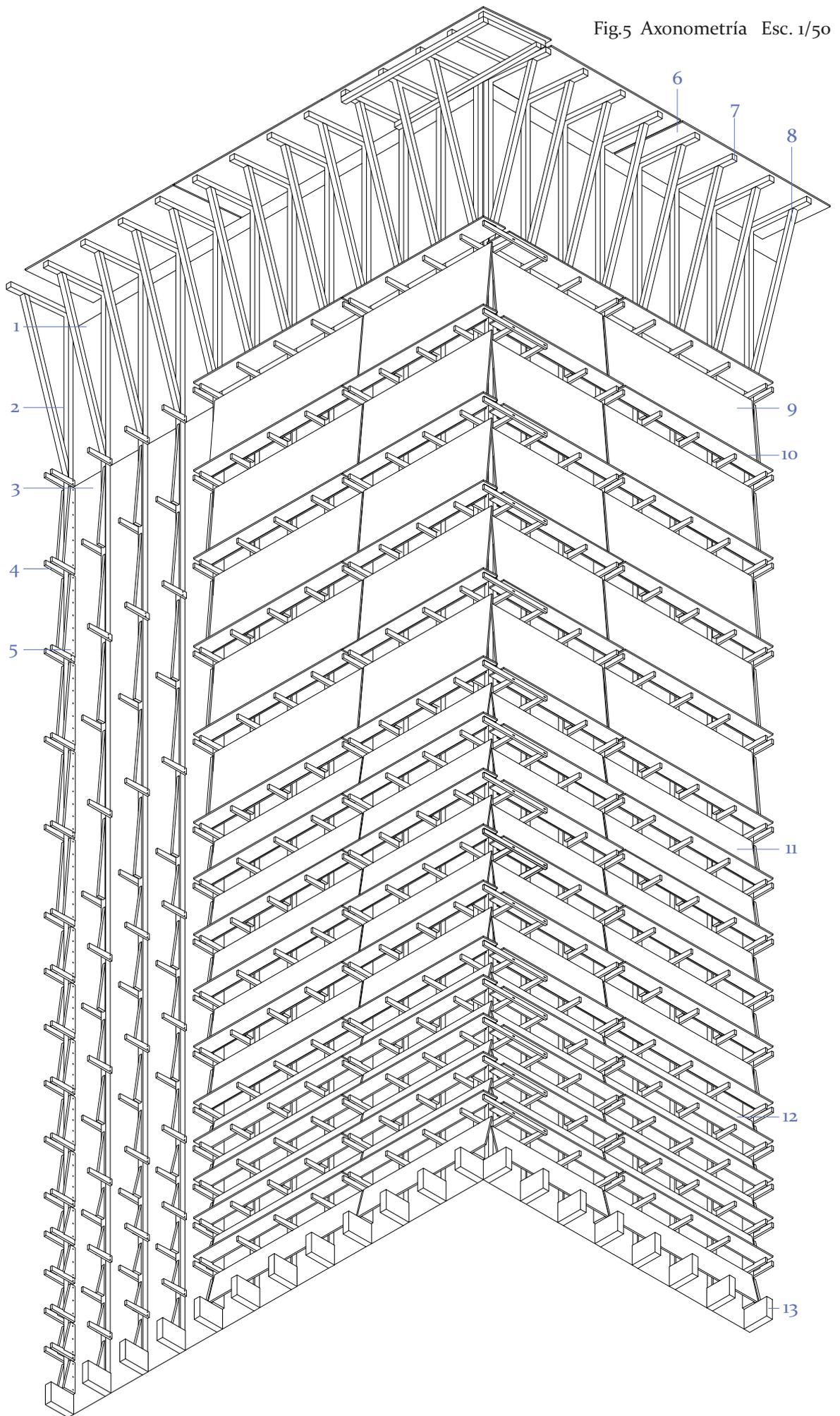
Una vez se tienen las diferentes placas, se disponen los paneles verticales y se aseguran con tornillos a las ménsulas triangulares de DMF.

Posteriormente se colocan los paneles horizontales dejando un pequeño espacio de apenas un centímetro con las placas ya colocadas y se realiza la misma operación de sujeción. No obstante aquí se debe señalar un matiz. Para evitar que las placas horizontales se queden totalmente horizontales, se sitúa una pequeña cuña en el extremo de cada ménsula horizontal. Mediante tornillos, se sujeta la cuña y la placa Eternit.

Leyenda:

- 1.- Chapa de acero galvanizado (espesor 1mm)
- 2.- Montante vertical de madera
- 3.- Lana de roca de 50 mm
- 4.- Ménsula trapezoidal de madera
- 5.- Ménsula triangular de madera
- 6.- Panel Eternit 16 x 1250 x 2600 mm
- 7.- Ménsula de madera
- 8.- Montante vertical de madera
- 9.- Panel Eternit 16 x 1250x 2600 mm
- 10.- Panel Eternit 16 x 250x 2600 mm
- 11.- Panel Eternit 16 x 755x 2600 mm
- 12.- Panel Eternit 16 x 490x 2600 mm
- 13.- Pieza de hormigón

Fig.5 Axonometría Esc. 1/50



EN DETALLE

Una vez estudiados los elementos y el proceso constructivo desarrollado, es importante dedicarle un apartado a la esquina y cornisa.

La esquina:

La solución a la intersección de los dos planos es más que interesante. Podrían haber cortado los paneles a 45° y así tener una solución equitativa entre ambos paneles horizontales; no obstante, deciden alargar uno de los paneles hasta la altura del otro, dejando un ligero vano entre ambos. La conclusión a la que se ha llegado es la siguiente [Fig. 6]: el no haber partido los paneles a 45° le da mayor rigidez a la lama, y al mismo tiempo, deja una línea de sombra a lo largo de la intersección. Es una decisión más que acertada ya que no rompe el ritmo de luz y sombra (Moneo , 2004).

Pero para que ésto sea posible, se necesita que la subestructura de madera tenga una extensión hacia el exterior y al mismo tiempo siga el ritmo. Para ello, añade otra ménsula rectangular junto a dos perpendiculares, dejando visto el machihembrado y

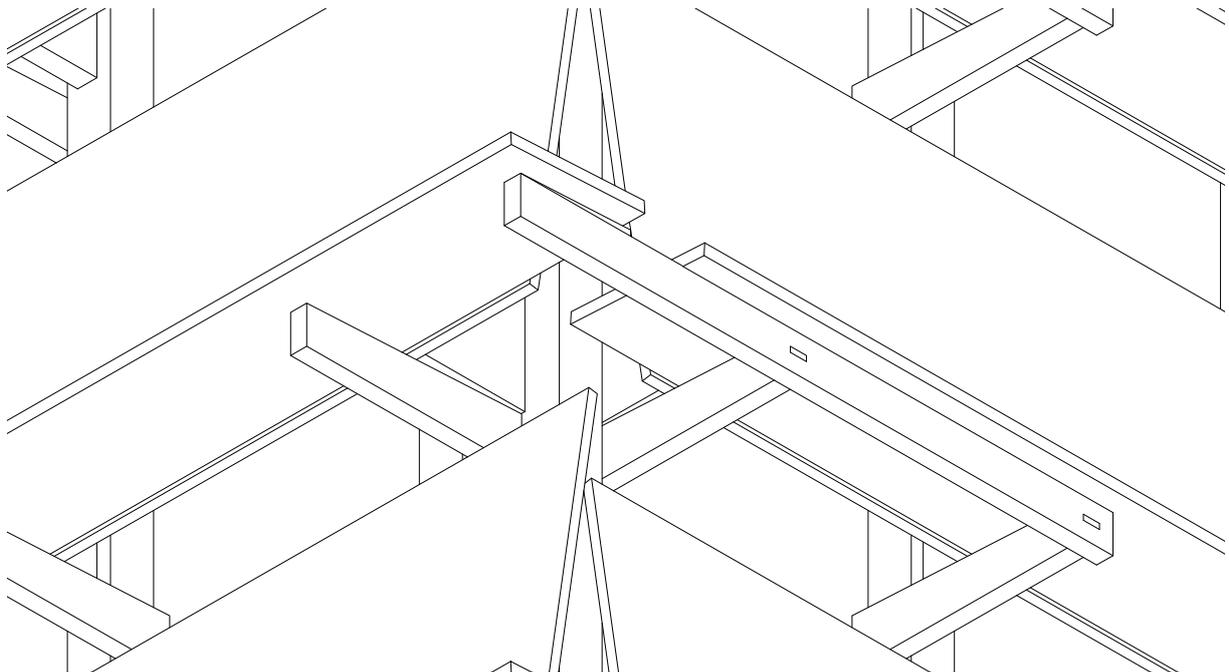


Fig.6 Axonometría: detalle solución de esquina Esc, 1/10

mostrar así cómo sigue el ritmo.

La misma estrategia es utilizada en los paneles verticales. Dado que ambos planos están inclinados, unirlos sería aún más complicado y desembocaría a un resultado cuestionable. La solución adoptada consiste en alargar uno de los planos, hasta la línea de acabado del perpendicular, de esta manera, protege y oculta una de las caras. Pero ¿qué sucede en la otra? En la cara perpendicular a la descrita, se observa la inclinación de la placa. Esta dimensión unida a la anterior cierra el argumento de las proporciones áureas, ya que ambas placas consiguen el mismo efecto visual que una entera. [Img. 14]

La cornisa:

A diferencia del apartado anterior, la resolución de la cornisa está escasamente comentada en la bibliografía consultada, y sin embargo tiene gran importancia ya que influye enormemente en la percepción del edificio. [Fig. 7][Img.11]

La chapa de acero galvanizado ya comentada, pasa totalmente desapercibida dentro de la composición de la global de la

fachada, y sin embargo, tiene perceptivamente y constructivamente mucha importancia. Cuando observamos la cornisa, encontramos los montantes de madera sobresaliendo de la fachada y en segundo plano, pasando desapercibida, la chapa de acero galvanizado. El hecho que realmente no se le preste atención a la chapa es premeditado y pensado para que sea así. ¿Cómo resuelven los arquitectos el final de la fachada?

Como se ha explicado anteriormente, la última lama está levantada ligeramente sobre la cubierta dejando pasar la luz entre ambos lados de la fachada. Como el material elegido para la cornisa es acero galvanizado y no fibrocemento, las luces se intensifican sobre el plano y se diluyen las sombras, dejando así la chapa en un segundo plano, siendo prácticamente desapercibida al ojo del espectador.

Por otra parte, la chapa es la encargada de resolver la unión entre la fachada y la cubierta ligera que cubre todo el almacén. Este requisito está intrínsecamente relacionado con la percepción del volumen. Ya que, para dejar una línea de luz, debe disminuirse la altura de la chapa galvanizada, resolviendo así la impermeabilización de la cubierta. La chapa metálica recorre parte de la fachada y se dobla sobre la tabiquería enganchar así las láminas de impermeabilización.

Respecto a la altura que define la chapa, tampoco es aleatoria. Si se observa la figura 7, se puede apreciar que dicha longitud es igual a la suma de todos los paneles, cerrando así las proporciones áureas de las que se hablaba inicialmente. Dicha proporción, también se cumple en el ancho, midiendo 2.6 m, el mismo valor que rige los paneles Eternit.

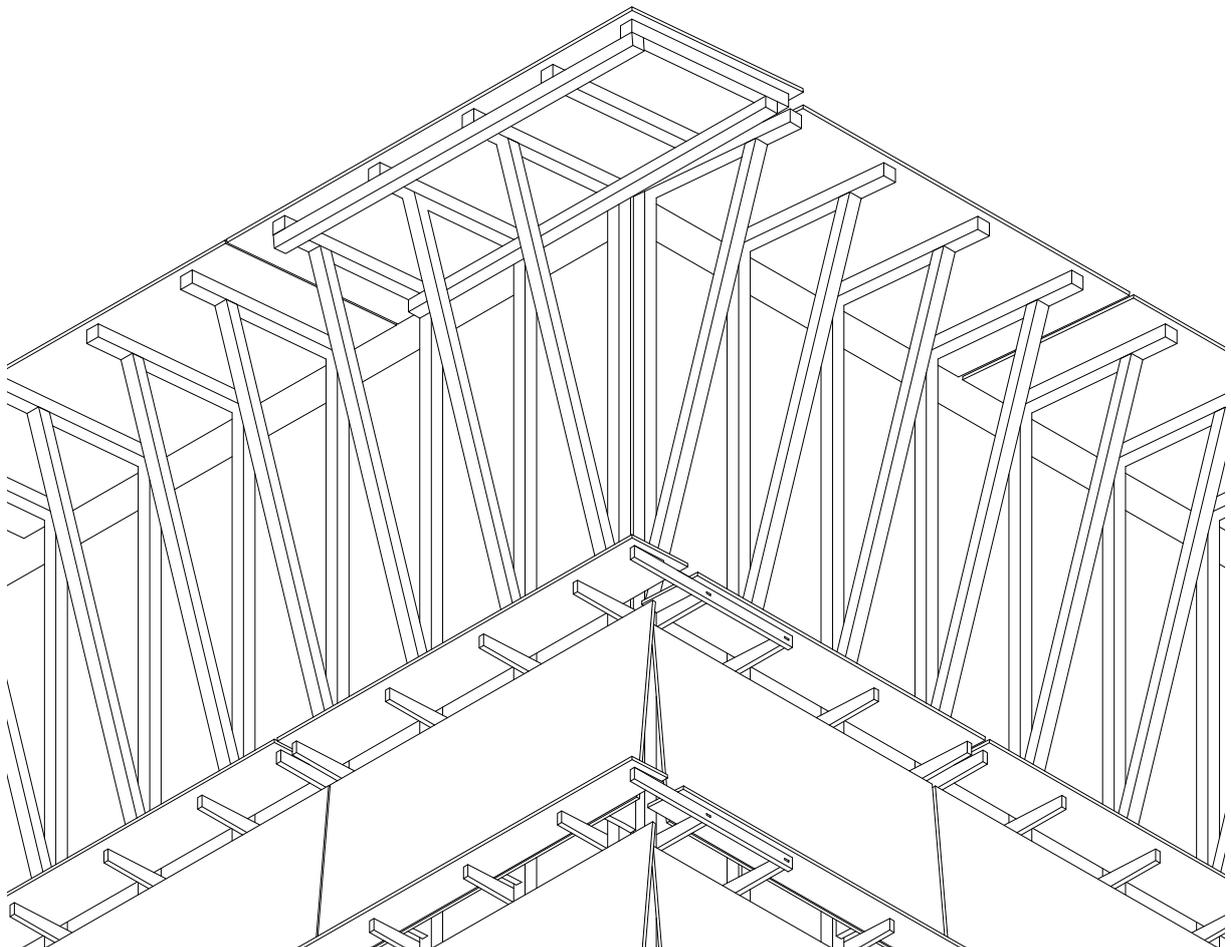


Fig.7 Axonometría: detalle de cornisa



Img.9 Bodegas Dominus

BODEGAS DOMINUS

[Dominus Winery]

Yountville, Valle de Napa, California

Proyecto 1995

A finales de los años 90, Herzog & De Meuron vuelven a sorprender todo el panorama internacional con la construcción de las Bodegas Dominus. La sensibilidad con el entorno, su estudio sobre lo vernacular, y la invención de un nuevo sistema constructivo, que algunos lo llegan a considerarlo un nuevo material (Moneo, 2004), hacen del proyecto tanto un icono para la empresa Dominus, como para el propio estudio de arquitectura.

Desde el valle de Napa al norte de San Francisco, en la localidad de Yountville, Herzog y de Meuron reciben el encargo de proyectar una bodega. Se trata de una zona con alto potencial para la producción vinícola, y tras la inversión y trabajo en la producción de vino durante una década, Christian Moneiz y Cherise Chen llegan a fabricar un vino de excelencia. Tras el éxito internacional del vino Dominus, toman la iniciativa para construir una bodega que reflejase la alta calidad del

vino que producían. Ya no era suficiente una bodega funcional, sino necesitaban una bodega que sirviese como hito representativo de la marca, que reflejase la calidad del vino para los clientes que visitaban las viñas.

El excepcional emplazamiento donde se iba a situar el edificio se caracterizaba por ser un valle lleno de cultivos vinícolas que se extendían por todo el paisaje hasta confundirse con la topografía del lugar (Stungo, 2004). Herzog y de Meuron preocupados por el impacto que podría tener una bodega de grandes dimensiones en el entorno dominado por naturaleza, optan por diseñar un edificio que pase desapercibido en el entorno, que aún siendo un icono para la empresa Dominus, no fuera un ataque al paisaje. Todas las decisiones que toman serán en torno a dicho planteamiento: pasar desapercibido en un paisaje de gran calidad. [Img. 20]

EL PROGRAMA

La distribución del programa se basa en las partes fundamentales del proceso de fabricación del vino: primera fase, los inicios de la fermentación, donde se necesitará una sala para cisternas. Segunda fase de la fermentación: se precisa de grandes dimensiones para los silos. Tercera fase: reposo y maduración del vino durante dos años: se necesita cámara de barricas donde se situarán las barricas de roble. Y por último, una vez terminada la fabricación: embotellado y almacenamiento. [Img. 21]

La organización del programa se realiza de una forma sencilla y longitudinal. Las tres unidades funcionales se colocan una al lado de otra pero separan mediante galerías cubiertas exteriores que se traducen a la fachada en grandes perforaciones pasantes que enmarcan el paisaje. El acceso a las bodegas se realizará mediante dichas perforaciones siendo una principal para los visitantes y otra más privada para los empleados de la bodega.

Las oficinas se sitúan en la segunda planta, ofreciendo así una gran visión panorámica al entorno y a los viñedos. Aquí, se puede señalar un gesto interesante proyectual: los arquitectos se plantean una transición entre interior y exterior de forma gradual y la resuelven mediante galerías exteriores que dejan pasar la luz y el aire.

LA PERCEPCIÓN:

La bodega se sitúa sobre un camino que atraviesa longitudinalmente todos los viñedos y materializa la intersección entre dos laderas de ligeras pendientes. La bodega no sólo se ve beneficiada por estas laderas para la evacuación de aguas, sino que además pasa a representar el límite entre dos tipos diferen-

tes de viñedos: uno más corriente, situado en las laderas inferiores, y otro de gran calidad. (Dominus Estate Web). Al situar las bodegas entre los viñedos, el proyecto pasa a tener que resolver su diálogo con el entorno mediante la materialización del mismo. [Img. 19]

Dado el excepcional entorno natural en el que se sitúa, Herzog y de Meuron se decantan por un volumen horizontal que tienda a pasar desapercibido en el entorno. El estudio de lo vernacular comentado en la introducción se refleja a la perfección en las bodegas Dominus. Tal y como explican los arquitectos, pretendían reinventar un muro ciclópeo, es decir, crear un nuevo sistema constructivo que tuviera los valores y características de dicho material, pero con otra técnica. El hormigón ciclópeo se basa con la utilización de las rocas de grandes proporciones junto a una base cementosa) que da cohesión a todo el conjunto. Los arquitectos parten de los gaviones tan utilizados para la construcción de montañas en las carreteras suizas, (Moneo, 2004) haciendo la función de elemento de cohesión, y los rellenan con rocas locales de la zona. El resultado es un volumen de color verde grisáceo que caracteriza e inunda todo el paisaje del valle.

A medida que nos aproximamos hacia el edificio, dicha unidad cromática empieza a descomponerse, mostrando diferentes tonos que revelan la propia construcción del muro. Se empieza a distinguir el despiece de los gaviones de las rocas y, es más, se aprecian diferentes tamaños de rocas dispuestas por las diferentes fachadas. ¿A qué responde esta disposición de los diferentes tamaños? Las variedades de densidades del muro dependen de la funcionalidad de que vaya a ocurrir en el interior del edificio: los gaviones tienen mayor densidad o menor densidad según lo opaco o translúcido que vaya a ser el muro en ese punto. La reinterpretación del hormi-

gón ciclópeo aporta más versatilidad, con el mismo sistema constructivo se pueden crear diferentes grados de transparencia, pero sin perder la unidad completa del volumen.

No obstante, la utilización de rocas locales no sólo ayuda a mejorar el diálogo entre el volumen y el entorno, sino también tiene una función técnica. Los arquitectos debían situar el edificio y diseñarlo teniendo en cuenta las condiciones climáticas que debían respetar para la producción de vino. Las temperaturas en Napa son extremadamente diferentes entre la noche y el día. (Fernández-Galiano, 2005) El hecho de utilizar un muro de piedras, convierte el propio edificio en una fuente de calor por la noche al haber absorbido la energía solar durante las horas diurnas y, al mismo tiempo, es una fuente de frío por el día ya que se enfría durante las horas nocturnas. De este modo, el propio cerramiento ayuda a mantener una temperatura constante entre las diferentes horas de la jornada.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:

Las bodegas Dominus se construyen mediante una estructura mixta de hormigón y acero a la que se le añade una piel de gaviones con piedras vernáculas. Los elementos principales en la conformación de la fachada son:

1. Gaviones metálicos:

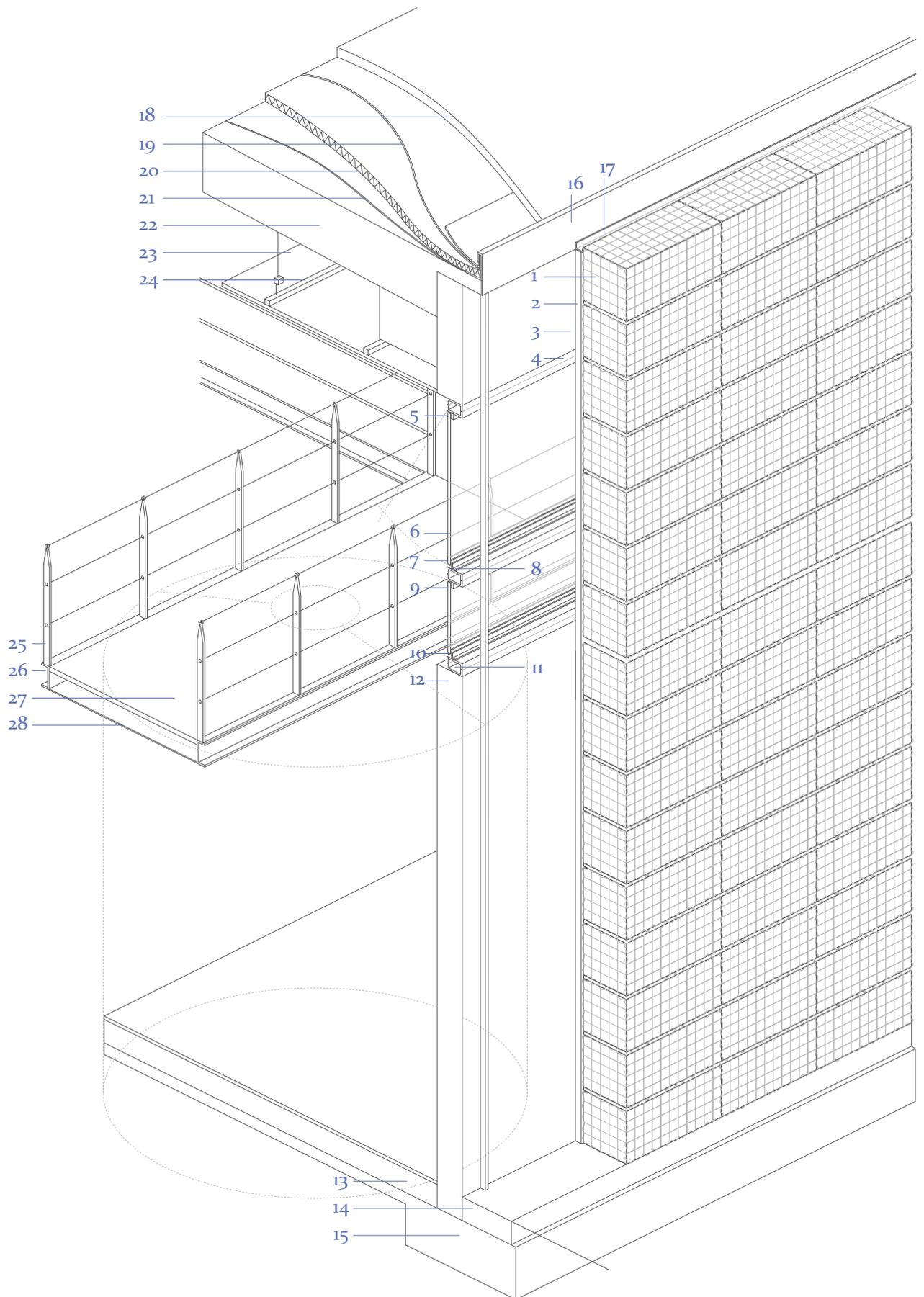
Se trata de gaviones metálicos de 0,45 x 0,45 x 1,00 m. Normalmente, dichos dispositivos se utilizan para obras de ingeniería civil como muros de contención. No obstante, Herzog & de Meuron crean, de un elemento resistente, un nuevo material (Moneo, 2004). Lo que tradicionalmente tenía una función puramente estructural con una gran viabili-

dad económica, pasa a utilizarse como material, donde su capacidad portante pasa a segundo plano y saca a relucir otros matices. Los arquitectos, siendo conscientes de la facilidad de penetración que tiene el cerramiento, le incorporan una malla de huecos milimétricos en la parte interior en los gaviones de la primera y segunda hilera, evitando así la penetración de pequeños animales. (Conferencia Harvard, 2011)

Leyenda:

- 1.- Caja prismática conformada de malla de acero galvanizado (45 x 45 x 100 cm)
- 2.- Pletina galvanizada en T (4 x 4 cm)
- 3.- Paramento de hormigón armado
- 4.- Tubular de 2C (16 x 5,5x 1,5 cm)
- 5.- Carpintería metálica
- 6.- Vidrio doble (6+10+8)
- 7.- Carpintería metálica abatible
- 8.- Pletina galvanizada en L (5 x 5 cm)
- 9.- Carpintería metálica
- 10.- Carpintería metálica
- 11.- Tubular de 2C (16 x 5,5x 1,5 cm)
- 12.- Muro de hormigón armado
- 13.- Solera de hormigón
- 14.- Capa de hormigón ligero
- 15.- Zapata corrida
- 16.- Chapa metálica de remate (1 mm)
- 17.- Pletina galvanizada en L (5 x 5 cm)
- 18.- Capa de gravas
- 19.- Lámina impermeable autoprottegida
- 20.- Poliestireno extruído
- 21.- Barrera cortavapor
- 22.- Solape de impermeabilización
- 23.- Falso techo con perforaciones
- 24.- Perfil de montaje del falso techo
- 25.- Barandilla de acero galvanizado
- 26.- Perfil acero galvanizado (20 x 75 x 1,5 cm)
- 27.- Pavimento de contrachapado de madera.
- 28.- Falso techo de malla metálica
- 26.- Perfil acero galvanizado (20 x 75 x 1,5 cm)
- 27.- Pavimento de contrachapado de madera.
- 28.- Falso techo de malla metálica

Fig.8 Axonometría: detalle tipo Esc, 1/50



2. Rocas:

El Valle de Napa es la consecuencia de diversos movimientos tectónicos y actividad volcánica que hubo en la zona hace 150-millones de años. Gracias a la erosión y la sedimentación de todos los accidentes topográficos a través del tiempo, actualmente se encuentra una gran variedad de rocas basálticas que dotan al paisaje de un gris intenso, y a la tierra un perfecto subsuelo para cultivar viñedos.

Dada la cromaticidad tan característica del lugar, Herzog & de Meuron introducen las propias rocas del valle dentro de los gaviones anteriormente comentados. De esta manera consiguen integrar el edificio de una manera satisfactoria en el entorno, y hacen que los propios gaviones sean autoportantes gracias al peso propio de cada uno de ellos.

Se pueden distinguir dos tamaños diferentes de rocas: gran tamaño [entre 15 y 25 cm] son las más utilizadas, proporcionan transparencia a los muros dejando entrar la luz entre los espacios intersticiales; y tamaño pequeño [rondan entre de 5 y 10 cm] utilizadas en puntos estratégicos donde se necesita menos luz en el interior del edificio.

3. Guías:

Aunque los gaviones sean autoportantes, se necesita dar rigidez y seguridad para evitar posibles desplomes del muro. Para ello, se incorporan unas guías, verticales y otras horizontales de menor tamaño, cada metro y cada cincuenta centímetros respectivamente. De esta manera, se aseguran los gaviones a los elementos estructurales consiguiendo una solidarización de todos los elementos creando una gran superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

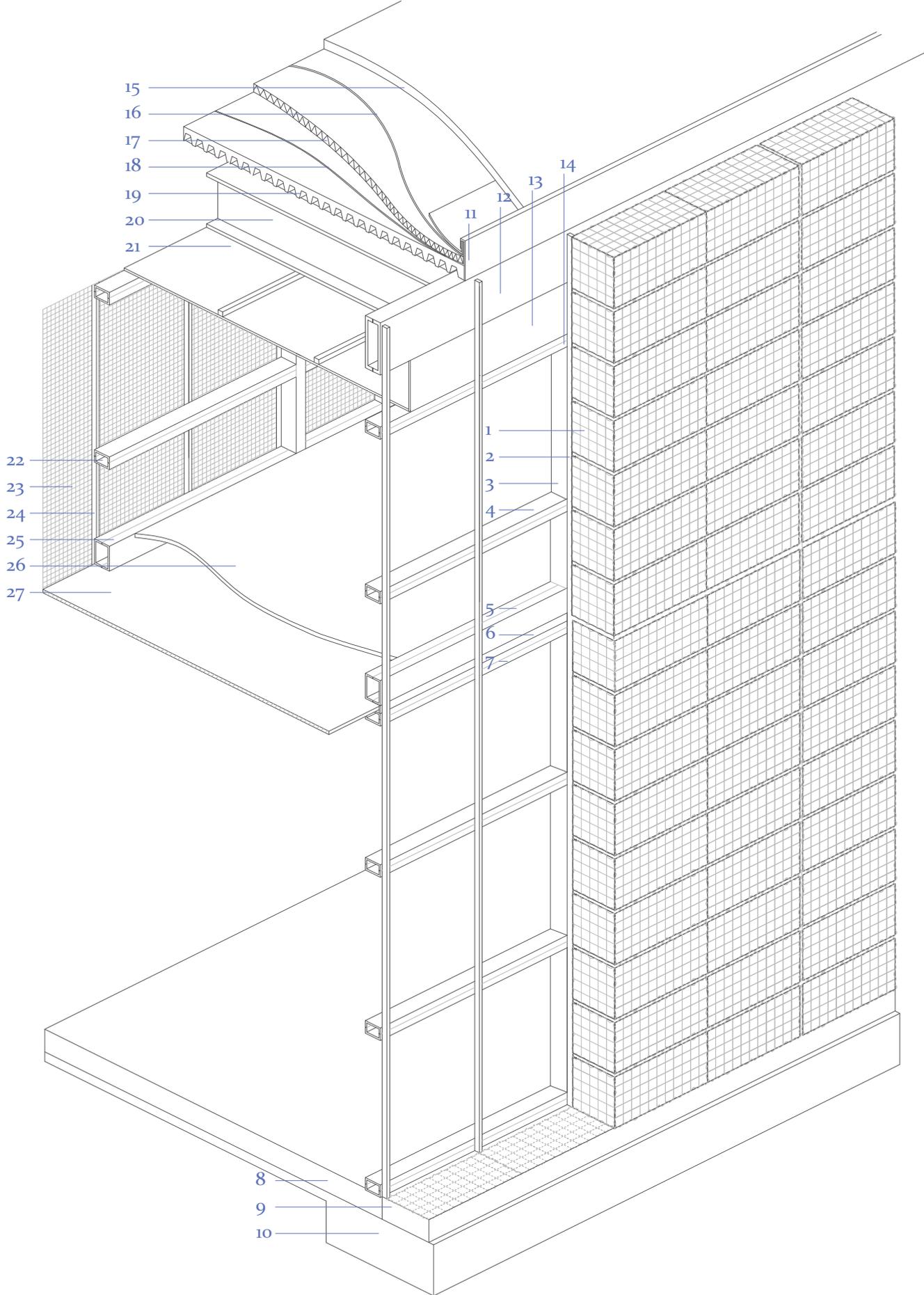
Al igual que los edificios ya comentados, su construcción se basa en el ensamblaje de elementos en seco. El proceso constructivo general se realiza de la siguiente manera:

1. *Construcción general del edificio:* Se realizan todas las operaciones de construcción de cimentación, estructura portante y cubierta. Primero se realiza la cimentación, seguido de los muros de hormigón y estructura metálica y por último, se construye la cubierta. En este caso será una cubierta convencional de grava.

Leyenda:

- 1.- Caja prismática conformada de malla de acero galvanizado (45 x 45 x 100 cm)
- 2.- Pletina galvanizada en T (4 x 4 cm)
- 3.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 4.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 5.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 6.- Pletina acero galvanizado 5 mm
- 7.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 8.- Solera de hormigón
- 9.- Capa de hormigón de limpieza
- 10.- Zapata corrida de hormigón
- 11.- Chapa metálica de remate (1 mm)
- 12.- Viga metálica 2C (46 x 7,5 x 2,5 cm)
- 13.- Chapa metálica de remate (5 mm)
- 14.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 15.- Capa de gravas
- 16.- Lámina impermeable autoprotégida
- 17.- Poliestireno extruído
- 18.- Barrera cortavapor
- 19.- Chapa colaborante
- 20.- Perfil metálico IPE 400
- 21.- Falso techo de malla metálica
- 22.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 23.- Malla metálica galvanizada
- 24.- Pletina metálica 5 mm
- 25.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 26.- Pavimento de contrachapado de madera.
- 27.-Falso techo de malla metálica

Fig.9 Axonometría: detalle de fachada con estructura metálica Esc, 1/50



2. *Colocación de las guías:* Se disponen las guías metálicas verticales separadas entre sí un metro, coincidiendo con la largaria de los gaviones.

3. *Clasificación de rocas:* Todas aquellas rocas extraídas de la cimentación, junto a otras extraídas del propio lugar, se clasifican y se ordenan por tamaños. Se eliminan las gravas y tamaños menores, y se conservan aquellas que superan un tamaño mínimo [5cm] y un tamaño máximo [25cm].

4. *Disposición de los gaviones:* Se disponen los gaviones vacíos en el pie de la fachada. Con alambre se sujetan los gaviones entre sí, al igual que a las guías. Se rellenan con las rocas de las dimensiones necesarias en ese punto. Una vez acabada una hilera, se realiza el mismo procedimiento sucesivamente hasta llegar a la altura necesaria. En el caso de ser la primera hilera, se incorpora una segunda malla de menores dimensiones en el interior.

Leyenda:

- 1.- Caja prismática conformada de malla de acero galvanizado (45 x 45 x 100 cm)
- 2.- Pletina galvanizada en T (4 x 4 cm)
- 3.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 4.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 5.- Pletina galvanizada en T (4 x 4 cm)
- 6.- Perfil L
- 7.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 8.- Chapa metálica perforada (espesor 1,5 cm)
- 9.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 10.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm) [en proyección]
- 11.- Chapa metálica de remate (1 mm)
- 12.- Viga metálica 2C (46 x 7,5 x 2,5 cm)
- 13.- Chapa metálica de remate (5 mm)
- 14.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 15.- Capa de gravas
- 16.- Lámina impermeable autoprottegida
- 17.- Poliestireno extruido

EN DETALLE

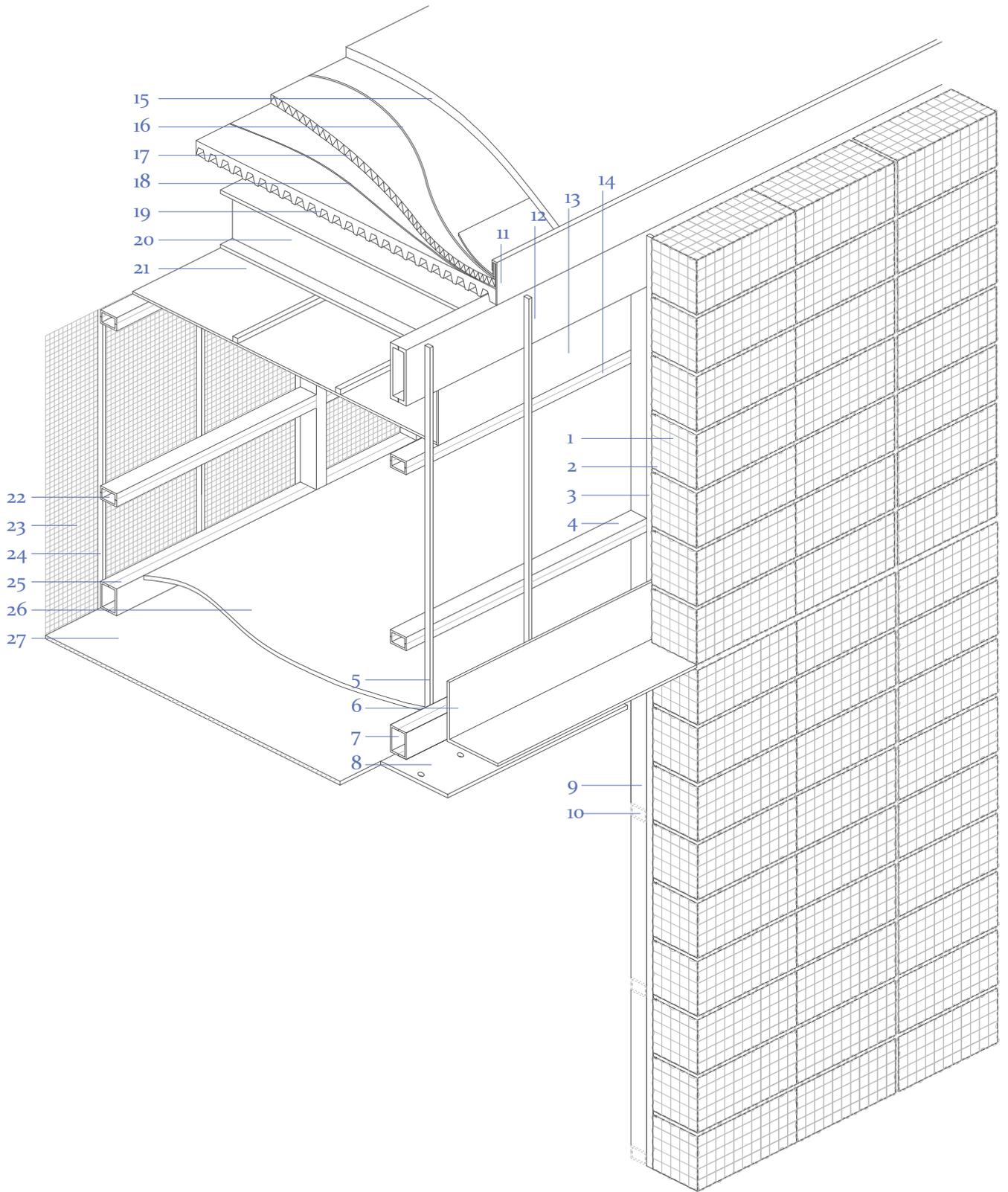
La intención de proyecto llega hasta las decisiones más pormenorizadas, siendo importante estudiar los puntos donde no es posible realizar la solución constructiva global.

El acceso:

Tal y como se ha comentado en el análisis del programa, la bodega se divide en tres grandes bloques separándolos mediante una galería. Como los gaviones de piedra son autoportantes, los arquitectos se encuentran ante el problema de solucionar el dintel. La idea de tener toda una fachada unitaria conlleva que los forjados no puedan sobresalir del plano interior. Es por ello que el dintel debe sostener tanto el gavión superior como los que tiene encima. Todas las fachadas están resueltas mediante muros de hormigón exceptuando ciertas partes. Uno de los puntos donde no es así, son las partes opacas de las galerías. Siguiendo esta coherencia estructural, los arquitectos resuelven el dintel con un gran angular metálico que sujeta y soporta las cargas de los gaviones. No obstante, dicho dintel no trabaja solo, sino que está soldado a otro tubular que le ayuda y le da rigidez. Dadas las finas dimensiones de la chapa en comparación del conjunto del edificio, consiguen transmitir al espectador la idea de un gran volumen másico que ha sido perforado. [Fig. 10]

- 18.- Barrera cortavapor
- 19.- Chapa colaborante
- 20.- Perfil metálico IPE 400
- 21.- Falso techo de malla metálica
- 22.- Tubular de 2C (16 x 6.5x 1,5 cm)
- 23.- Malla metálica galvanizada
- 24.- Pletina metálica 5 mm
- 25.- Tubular de 2C (22 x 8 x 1,5 cm)
- 26.- Pavimento de contrachapado de madera.
- 27.- Falso techo de malla metálica

Fig.10 Axonometría: detalle del dintel de fachada Esc, 1/50



Las oficinas:

Como se puede apreciar en las plantas originales [Img. 21], las oficinas tienen unas galerías exteriores que resuelven la transición entre interior y exterior de una manera amable y gradual. Se trata del punto más perforado de todo el edificio, y sin embargo, pasa desapercibido desde la imagen global. Por tanto, para conseguir la idea unitaria de una sola fachada de un sólo material realizan la siguiente operación:

Los arquitectos eran conscientes de que debían mantenerse el plano de gaviones por toda la fachada habiendo vanos o no. Dado que los gaviones tienen una anchura de 45 cm respecto el plano del muro, se decide colocar una subestructura metálica soldada a la estructura portante que mantenga el plano de los gaviones en el mismo plano de fachada.

Esta subestructura consta de tres elementos: ménsulas metálicas de 45 cm, chapa metálica, que da rigidez contra el pandeo a las ménsulas, y pequeños tubulares colocados en vertical que dan rigidez a la malla metálica. Una vez ensamblados todos los elementos, se coloca la malla en la parte frontal, dando como resultado una apariencia unitaria en toda la fachada.

Ahora bien, como las galerías son exteriores, es necesario evacuar las posibles aguas que puedan entrar. Para ello, las galerías se construyen como cubiertas y se les dota de una pequeña inclinación (1,5%) que evacua a un canalón longitudinal. El canalón, en vez de estar situado en la parte exterior de la fachada, se coloca junto a la carpintería de vidrio que separa las oficinas de la terraza.

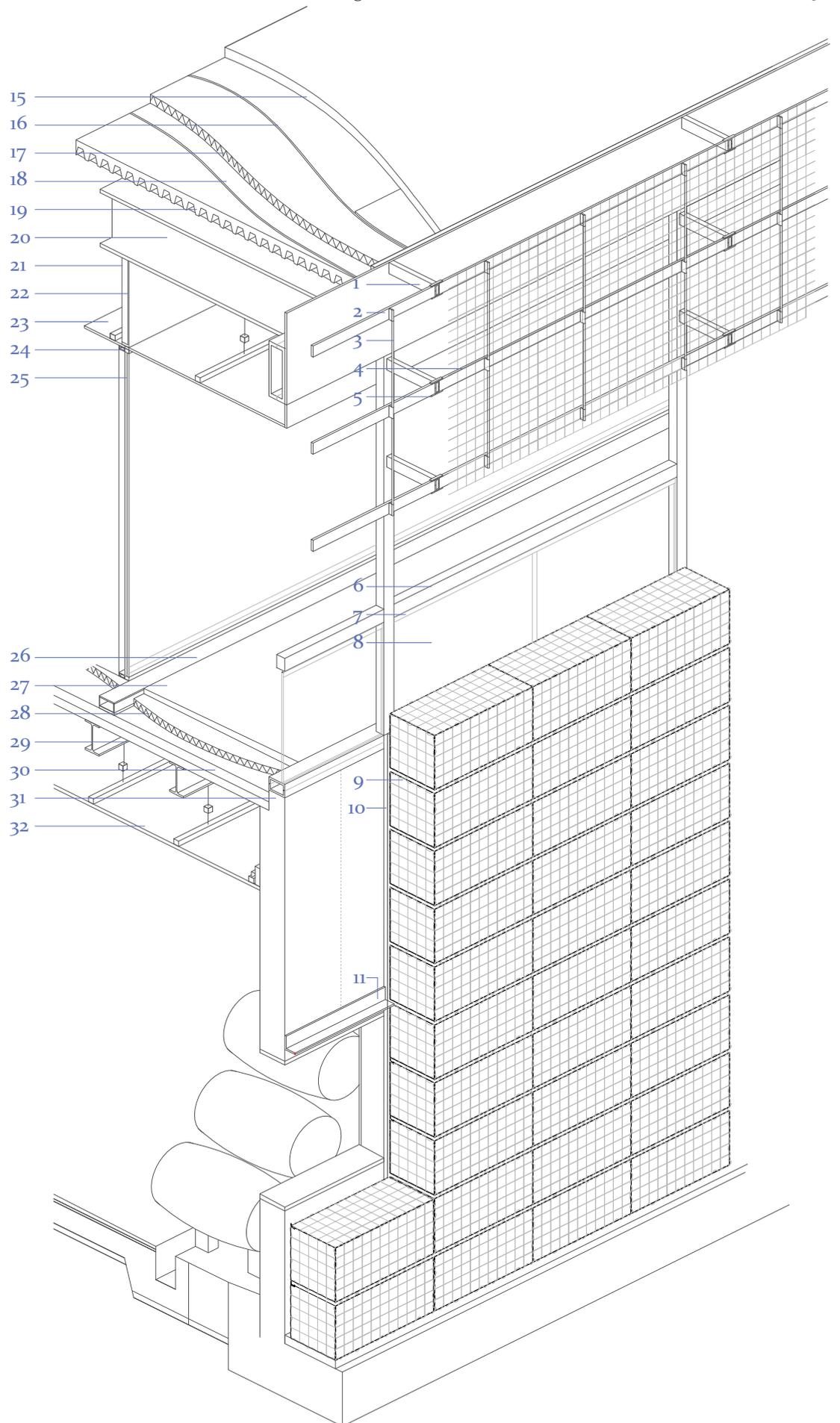
Las ventanas:

En algunos puntos, el muro de hormigón se perfora para colocar una ventana. Aquí, los arquitectos deciden colocar los gaviones de la misma forma, pero sin rellenarlos manteniendo así, el plano de la fachada y pero dejando entrar la luz. En el detalle original no está contemplado la existencia del dintel, sin embargo se puede suponer que está resuelto de la misma manera que en los accesos.

Leyenda:

- 1.- Ménsula; Tubular 2C (10 x 5 cm)
- 2.- Pletina galvanizada (2 x 10 cm)
- 3.- Tirante metálico
- 4.- Malla metálica acero galvanizado 5 cm x 5 cm
- 5.- Pletina galvanizada de refuerzo espesor 1 cm
- 6.- Barandilla de madera (10 x 5,5 cm)
- 7.- Pletina metálica
- 8.- Malla metálica
- 9.- Caja prismática conformada de malla de acero galvanizado (45 x 45 x 100 cm)
- 10.- Pletina galvanizada en T (4 x 4 cm)
- 11.- Dintel metálico 10 x 10
- 12.- Viga metálica 2C (46 x 7,5 x 2,5 cm)
- 13.- Chapa metálica de remate (5 mm)
- 14.- Tubular de 2C (16 x 6,5 x 1,5 cm)
- 15.- Capa de gravas
- 16.- Lámina impermeable autoprottegida
- 17.- Poliestireno extruido
- 18.- Barrera cortavapor
- 19.- Chapa colaborante
- 20.- Perfil metálico IPE 400
- 21.- Poliestireno expandido
- 22.- Pletina acero inoxidable 5 mm
- 23.- Falso techo de malla metálica galvanizada
- 24.- Carpintería metálica fija
- 25.- Vidrio doble (6+10+8)
- 26.- Canalón
- 27.- Capa de compresión de hormigón pulido
- 28.- Poliestireno expandido
- 29.- Perfil metálico IPE 250
- 30.- Chapa colaborante [en proyección]
- 31.- Paramento de hormigón armado
- 32.- Falso techo de malla metálica galvanizada

Fig.10 Axonometría: detalle del dintel de fachada Esc, 1/50





Img.10 Central de Señalización

CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN

[Central Signal Box]

Basel, Suiza

Proyecto 1995

La central de señalización nace a raíz del proyecto Signal Box 4. En 1989 Herzog y de Meuron reciben el encargo de construir un centro logístico ferroviario en Basilea. Se trataba de proyectar un edificio para instalaciones ferroviarias que contendría las oficinas y maquinaria de la red ferroviaria de esa zona de la ciudad y alrededores. (Herzog & de Meuron, web oficial). Los arquitectos tomaron la iniciativa, de proyectar un edificio que, de fácil manera, se pudiese repetir en todas las ciudades, dando una imagen unitaria en todo el país. Se trataría de un edificio sencillo, de fácil reproducción, pero con un aspecto característico y poco frecuente. Así se concibe el Signal Box 4. [Img. 29].

Tras el éxito de la construcción del Signal Box 4, en 1994 se les encarga otro centro logístico en Basel [Img 10, 32]. Los archi-

tectos, tomando como punto de partida el Signal Box 4, reproducen el prototipo. Sin embargo, el segundo proyecto va un paso más allá. En este caso que el emplazamiento ya no es regular, y por tanto no es posible construir el mismo proyecto. No obstante, los arquitectos deciden hacer una reproducción del prototipo ya ideado, pero con una variación, por cuestiones de emplazamiento, el prisma regular pasa a tener torsión salomónica (Fernández-Galiano L., 2005). En este caso la base es un trapecio escaleno, siendo casi un triángulo, que a medida que asciende se expande, convirtiéndose en un edificio de planta rectangular de la misma manera que es el prototipo inicial.

Es por ello que es imposible concebir el Centro de Señalización sin tener en cuenta el prototipo inicial, el Signal Box 4.

PROGRAMA

El programa se basa en proyectar un edificio donde puedan albergarse las salas de control, maquinaria, cableado y oficinas. Conciben un volumen de 6 plantas donde van apareciendo diferentes usos.

Sólo hay un punto de acceso en la parte posterior del edificio, que da a un foyer de dimensiones reducidas. En la planta baja se encuentra una sala de usos múltiples con despachos y la galería de instalaciones. Las siguientes plantas se encuentran las maquinarias, transformadores y todas las instalaciones eléctricas necesarias para el control ferroviario.

Y, por último, desde la perspectiva alta de la sexta planta se disponen los mandos de control pudiendo divisar las líneas con mayor facilidad. [Img. 30]

LA PERCEPCIÓN

En ninguno de los dos proyectos es fácil obviar el emplazamiento en el que se encuentran. Dado que es un centro de control, se encuentran entre las vías ferroviarias. Puede ser que por ello los arquitectos decidieran darle un carácter tan industrial. Sin embargo, al situarse en el centro de las ciudades, no se debe olvidar que están rodeados de un centro urbano, teniendo que dotarlos de un carácter más amable.

Para ello, deciden que la torre de control sea un volumen de proporciones altas, pero con una escala cercana a la urbana, de este modo lo relaciona con la idea de edificio urbano pero cumpliendo con su funcionalidad.

Así mismo, se elige una materialidad de lo más característica. Todo el edificio está recubierto de cobre, cumpliendo así un aspecto formal y funcional. Por una parte le da un aspecto industrial pero elegante, pero por la otra dota al edificio de ser una jaula de faraday protegiéndolo así de cualquier caída de rayos sobre el edificio. (Herzog & de Meuron, web oficial).

Las láminas de cobre que recubren todo el edificio, se van solapando unas con otras llegando a formar toda una gran superficie uniforme. No obstante, aparece el problema de cómo resolver los puntos conflictivos como son los paños acristalados. Para ello, se decide que las propias lamas se alabeen de modo que dejan un espacio intersticial entre ellas dejando entrar la luz. Este gesto no cubre sólo una necesidad funcional sino que al mismo tiempo desmaterializa el volumen, disminuyendo el impacto volumétrico que pudiera tener sobre la imagen de la ciudad. Es tal el efecto, que en cierto sentido, da la sensación de que el edificio llega a reflejar la velocidad, movimiento, fluidez de los trenes representando así su funcionalidad en el mundo del ferrocarril. Las gesto de las láminas de cobre giradas se repite en todas las fachadas con vanos exceptuando una.

El hecho de que el Central Signal Box se encuentre entre las vías del tren y un puente urbano, resulta en una fachada que tiene un carácter diferente al resto del edificio. Es por ello que se decide cambiar la idea de proyecto respecto las otras fachadas. Aquí no observamos el efecto de movimiento, sino un gesto más urbano. Se decide interrumpir las lamas creando ventanas corridas a lo largo de la fachada. Se podría hablar de fallo, o de virtud, pero es totalmente intencionado. Pues es este el punto donde el edificio decide no ser tan industrial, y dar un paso hacia lo urbano, reflejando una tipología más conocida a ojos de los ciudadanos.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:

Tanto el Signal Box 4 como la Central de señalización, se construyen de la misma manera y con los mismos elementos. Se trata de un gran bloque de hormigón al que se le adhiere la piel de cobre que le da la forma final. Esta piel de cobre realmente está dispuesta formando una fachada ventilada en todo el perímetro del edificio.

1. Montantes:

Conformarán la estructura portante de la subestructura de la piel. Hay dos tipos de guías: las horizontales y las verticales. Ambas, tienen las mismas dimensiones: son rastreles de madera de 50 x 50 mm que se disponen de forma cuadrículada por toda la superficie que van a cubrir.

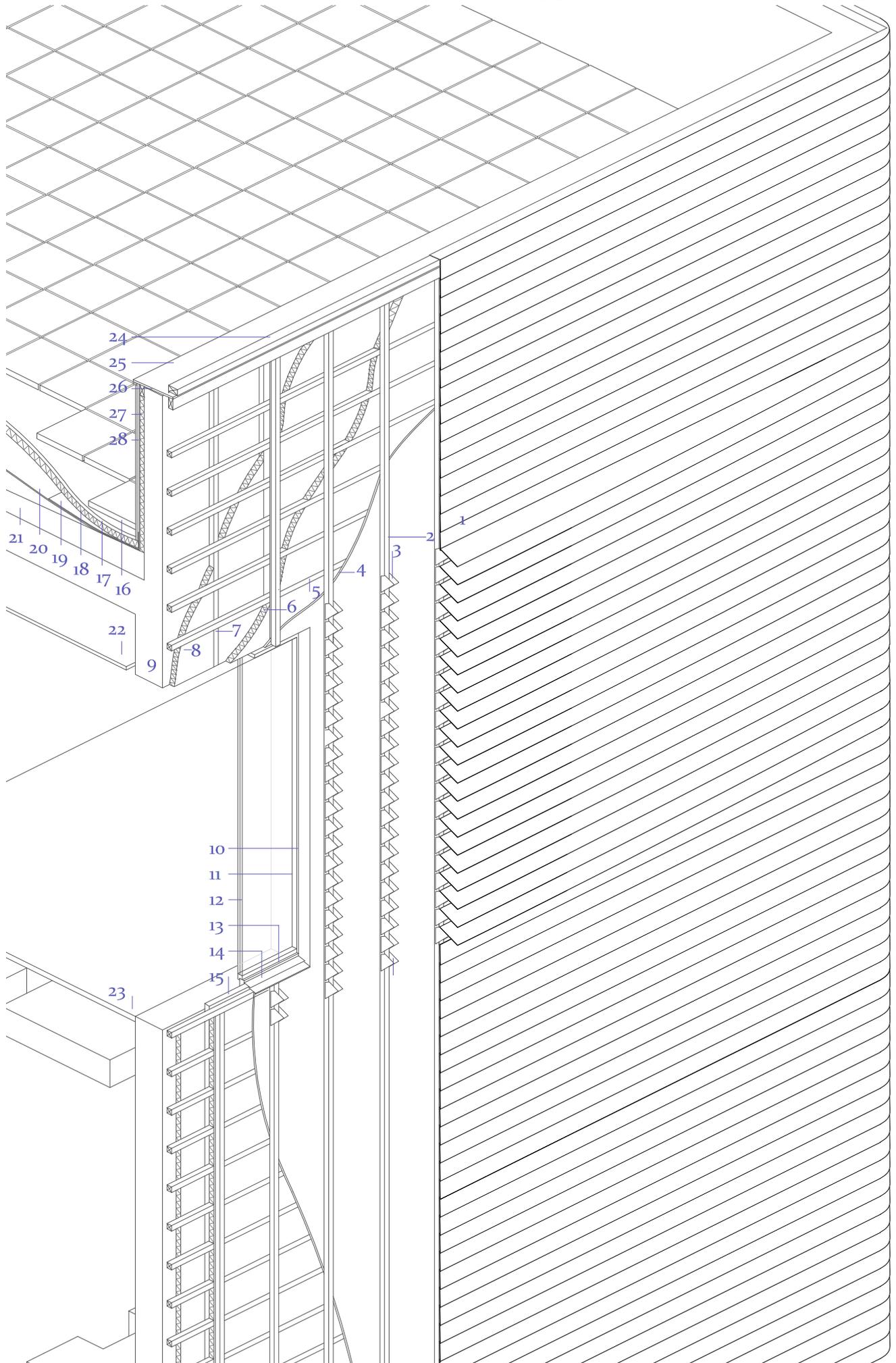
Los montantes (A) que están sujetos a la cara exterior del hormigón, son los que soportan las cargas de las siguientes guías y la fachada de cobre. Están dispuestas verticalmente cada 600mm una de otras, modulando formalmente la fachada. Si observamos la planta constructiva [Img. 34] observamos como los vanos de las ventanas siguen dicha modulación. A estos montantes verticales, se les disponen otros horizontales (B) en el plano exterior. Estos rastreles tienen las mismas dimensiones, pero no siguen la misma modulación, se disponen cada 350 mm. Hasta este punto, los espacios que se crean entre uno montante y otro, está ocupado por el aislamiento térmico. Después, encontramos otros montantes verticales (C), también dispuestos cada 60 cm. Son los que sujetan las láminas de cobre. Serán los que conformen la piel de la fachada ventilada. Se pueden observar tímidamente en el alabeo de las láminas de cobre. A este conjunto de guías le dispondrán unas cartelas.

2. Aislamiento térmico:

Entre los montantes ya comentados, se sitúan dos capas de aislamiento térmico. Cada capa tiene 50 mm de anchura, dando como lugar un aislamiento completo de 10 cm. Dado que no está especificado en los dibujos originales [Img. 34, 37, 38] se puede suponer que por facilidad constructiva se trate de un aislamiento proyectado.

Leyenda:

- 1.- Lámina metálica de cobre (espesor 1mm)
- 2.- Montante vertical de madera
- 3.- Cartela metálica de cobre (espesor 1 mm)
- 4.- Lámina Pavatex (espesor 1,6 mm)
- 5.- Rastrel horizontal de madera (5x5 cm)
- 6.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 7.- Rastrel vertical de madera (5x5 cm)
- 8.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 9.- Muro de hormigón armado de 30 cm
- 10.- Marco de madera
- 11.- Hoja abatible de madera
- 12.- Vidrio doble (6+10+8)
- 13.- Marco de madera
- 14.- Vierteaguas metálico (espesor de 1 mm)
- 15.- Rastrel de madera de remate (5 x 7,5 cm)
- 16.- Baldosa
- 17.- Mortero de agarre
- 18.- Poliestireno extruido
- 19.- Solape lámina de impermeabilización
- 20.- Lámina impermeabilizante
- 21.- Hormigón de pendientes
- 22.- Falso techo
- 23.- Suelo técnico
- 24.- Rastrel de madera (5 x 10 cm)
- 25.- Vierteaguas metálico (espesor 1mm)
- 26.- Panel Eternit (espesor 1,5 cm)
- 27.- Poliestireno expandido
- 28.- Revestimiento: Panel Eternit



3. Cartelas:

Estas piezas de cobre [Img.32] sólo se disponen en la parte donde se encuentran las ventanas. Cuando las láminas de cobre se solapan entre sí, no son necesarias, sin embargo, cuando las tiras empiezan a alabearse, se necesitan ciertos puntos donde se asegure la forma y ángulo de las mismas. Para ello, se disponen en cada montante vertical (C) a cada 175 mm. Gracias a ciertas imágenes [Img. 33] se ha podido llegar a la conclusión de que las cartelas varían a medida que avanzan en la fachada aumentando hasta un máximo de 60º o disminuyendo la inclinación hasta un ángulo nulo. Los ángulos que forman con las láminas no son los mismos en el punto central que en el inicio del alabeo.

4. Piezas especiales:

En los dibujos originales [Img. 30, 31] se puede observar como hay puntos donde la

fachada ventilada se interrumpe. Para ello se necesitan ciertas piezas especiales que den una solución técnica. Cuando la piel llega a la altura de las ventanas, y por tanto a las lamas giradas, se cubre la parte superior de la fachada de forma que pueda ventilar pero sin dejar entrar el agua. Estas piezas, también de cobre, tienen una dimensión ligeramente mayor: 175 + 25 cm. Por tanto, dado que cubre toda la línea horizontal, también se interrumpen los montantes verticales (C)

5. Láminas de cobre:

Son placas de cobre de 1 mm de espesor, con 175mm de ancho. Estas láminas se solapan entre sí, con la misma técnica que las cubiertas metálicas inclinadas. Aunque no sabemos la largura de las láminas, en algunas fotografías [Img. 32] se pueden intuir cómo se organizan en grandes grupos de 12.

Fig.12 Alzado Centro de Señalización Esc, 1/50



PROCESO CONSTRUCTIVO:

El edificio se basa en la construcción de una gran caja de hormigón con una fachada ventilada y una cubierta invertida. El proceso constructivo se realiza de la siguiente manera:

1. Construcción general del edificio: Se realizan todas las operaciones de construcción de cimentación, estructura portante y cubierta. Primero se realiza la cimentación, seguido de los muros de hormigón ya por último, se construye la cubierta. En este caso será una cubierta invertida de baldosas.

2. Colocación de las guías verticales: Se disponen los rastreles verticales separados entre sí sesenta centímetros y se fijan mecánicamente a los muros de hormigón.

3. Proyección aislamiento térmico: Se proyecta 5 cm el aislamiento sobre las guías ya dispuestas cubriendo todo el espacio que queda entre ellas.

4. Disposición de las guías horizontales: Se atornillan las guías horizontales a los montantes verticales ya colocados.

5. Proyección aislamiento térmico: Se proyectan 5 cm de aislamiento sobre las guías ya dispuestas.

6. Colocación del aislamiento Pavatex: Se trata de un aislamiento conformado con fibras de madera tratadas con humedad, es decir, no tienen ningún tipo de cola sintética. Se pueden fabricar en diversos formatos, ya sean placas o láminas. En este caso, no se tiene información de qué tipo de formato se utiliza pero se sabe que tienen un espesor de 16 mm y que están fijadas mecánicamente a la estructura de madera ya dispuesta.

7. Disposición de los montantes metálicos: se colocan los montantes metálicos sobre la superficie de Pavatex cada 60 cm.

8. Disposición de cartelas metálicas: allá donde es necesario, se atornillan las cartelas metálicas a los montantes estructurales. Se ordenarán de menor a mayor ángulo para crear el efecto de las láminas.

9. Colocación de las láminas de cobre: Se disponen dos láminas de cobre en horizontal sobre los montantes metálicos. Una vez niveladas, se atornillan. La lámina superior se tuerce hacia arriba y la inferior se queda ya fija. En las hileras posteriores se realiza la misma operación con la lámina superior y una nueva.

EN DETALLE

Aunque el edificio tenga un tratamiento unitario en toda la fachada, se pueden señalar ciertos puntos donde la solución constructiva genera no puede aplicarse.

Las ventanas:

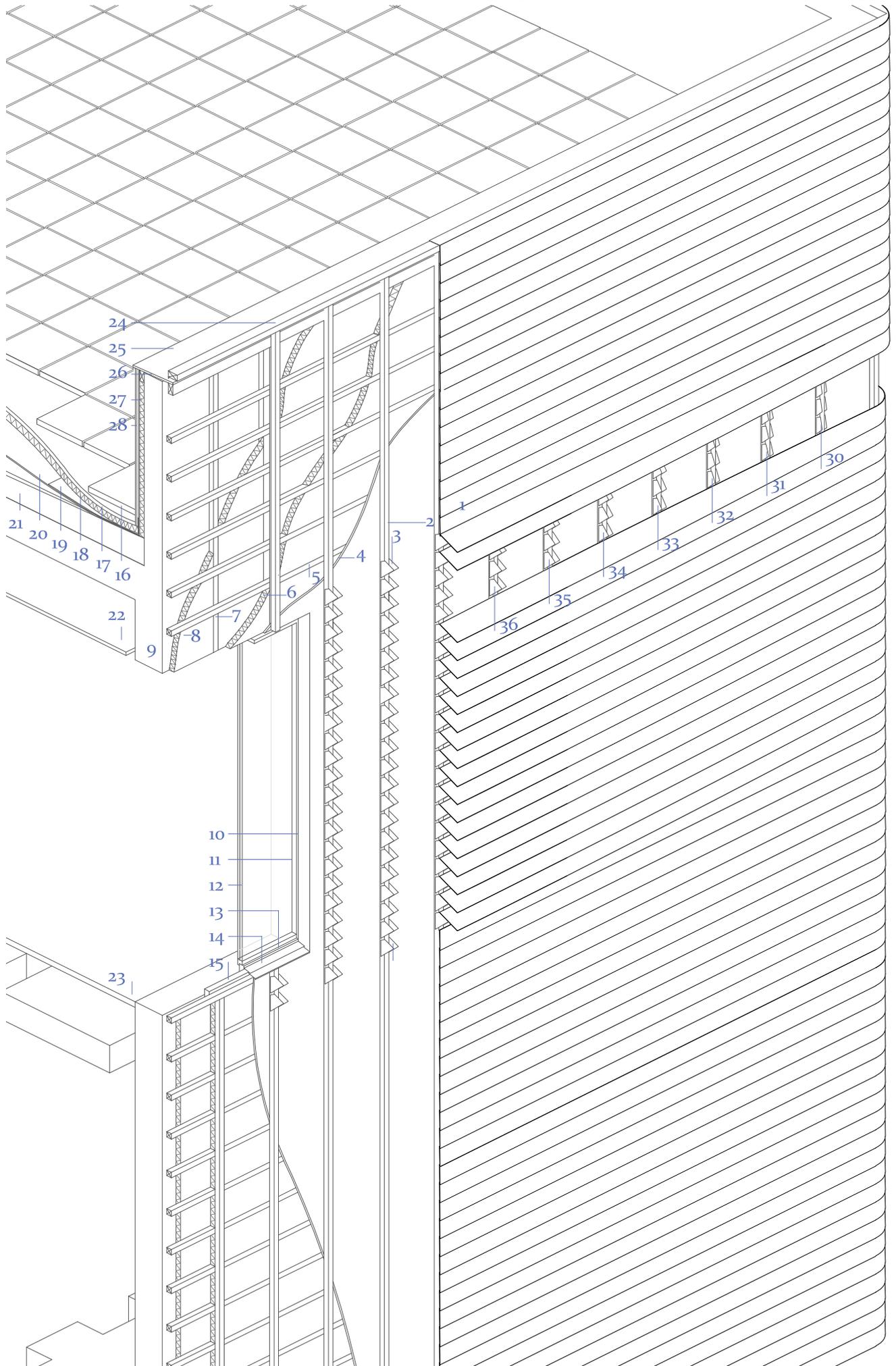
El hecho de que se alabeen las lamas, está justificado desde el punto de vista formal y funcional. Para ello ocurra, es necesario una serie de elementos. Como se observa en la [Fig. 14] [Img. 25, 26], las lamas pasan de un estado de solape horizontal a tener inclinación. Dicha inclinación va regida por las cartelas que rigen a las láminas qué ángulo deben adoptar. Sin estas cartelas, las láminas de cobre podrían tambalearse y adoptar otra forma diferente. Para ello, los arquitectos modulan la fachada en tramos de 60 cm, rigiendo así las ventanas y los montantes. Las cartelas están fijadas a los montantes verticales metálicos mediante dos tornillos metálicos por cada lado.

Una vez las láminas están en vertical, empiezan a curvarse a partir de los 60 cm del borde de fachada, terminando en el máximo giro que van a adoptar, 60º, a los 4,8 metros. Por tanto, se necesitará una cartela por cada lama que se vaya a disponer. Cada cartela formará un ángulo diferente con la vertical, habiendo un total de 8 cartelas. Las diferentes piezas se repetirán en su línea vertical tanto como sea necesario, terminando en una imagen exterior completamente unitaria.

Leyenda:

- 1.- Lámina metálica de cobre (espesor 1mm)
- 2.- Montante vertical de madera
- 3.- Cartela metálica de cobre (espesor 1 mm)
- 4.- Lámina Pavatex (espesor 1,6 mm)
- 5.- Rastrel horizontal de madera (5x5 cm)
- 6.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 7.- Rastrel vertical de madera (5x5 cm)
- 8.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 9.- Muro de hormigón armado de 30 cm
- 10.- Marco de madera
- 11.- Hoja abatible de madera
- 12.- Vidrio doble (6+10+8)
- 13.- Marco de madera
- 14.- Vierte aguas metálico (espesor de 1 mm)
- 15.- Rastrel de madera de remate (5 x 7,5 cm)
- 16.- Baldosa
- 17.- Mortero de agarre
- 18.- Poliestireno extruído
- 19.- Solape lámina de impermeabilización
- 20.- Lámina impermeabilizante
- 21.- Hormigón de pendientes
- 22.- Falso techo
- 23.- Suelo técnico
- 24.- Rastrel de madera (5 x 10 cm)
- 25.- Vierteaguas metálico (espesor 1mm)
- 26.- Panel Eternit (espesor 1,5 cm)
- 27.- Poliestireno expandido
- 28.- Revestimiento: Panel Eternit
- 29-35.- Cartelas de cobre de ángulos variables

Fig.14 Axonometría: detalle de ventana Esc, 1/50



La torsión:

Tal y como ya se ha comentado, a diferencia del Signal box, la Central de señalización de Basilea no tiene una forma prismática regular. Por tanto hay ciertos puntos donde varían constructivamente una respecto otra. Para realizar la torsión orgánica (Fernández-Galiano, L., 2017) que caracteriza al edificio, se deben distinguir dos sistemas estructurales diferentes.

Por una parte, el bloque estructural de hormigón, no es un prisma regular estructural sino que se realiza a base de diferentes volúmenes [Img.24]. Está conformado por una serie de cajas que se apilan una sobre otra dando la base formal. A esta, se le ancla una subestructura metálica para dotarle de la dimensión y forma orgánica que se quiere conseguir. Las cajas de hormigón, se retranquean una sobre otra 65 cm a medida que descienden hacia el terreno, creando así un escalonamiento que coincidirá con la pendiente de la torsión. En la dirección perpendicular a dicho escalonamiento, los volúmenes de hormigón forman diferentes ángulos respecto la vertical realizando así la segunda pendiente de la torsión. Mientras se construye dicho volumen inicial, se van incorporando los anclajes cada 1.2 metros, que serán los puntos de transmisión de cargas desde la subestructura de piel a los muros de hormigón.

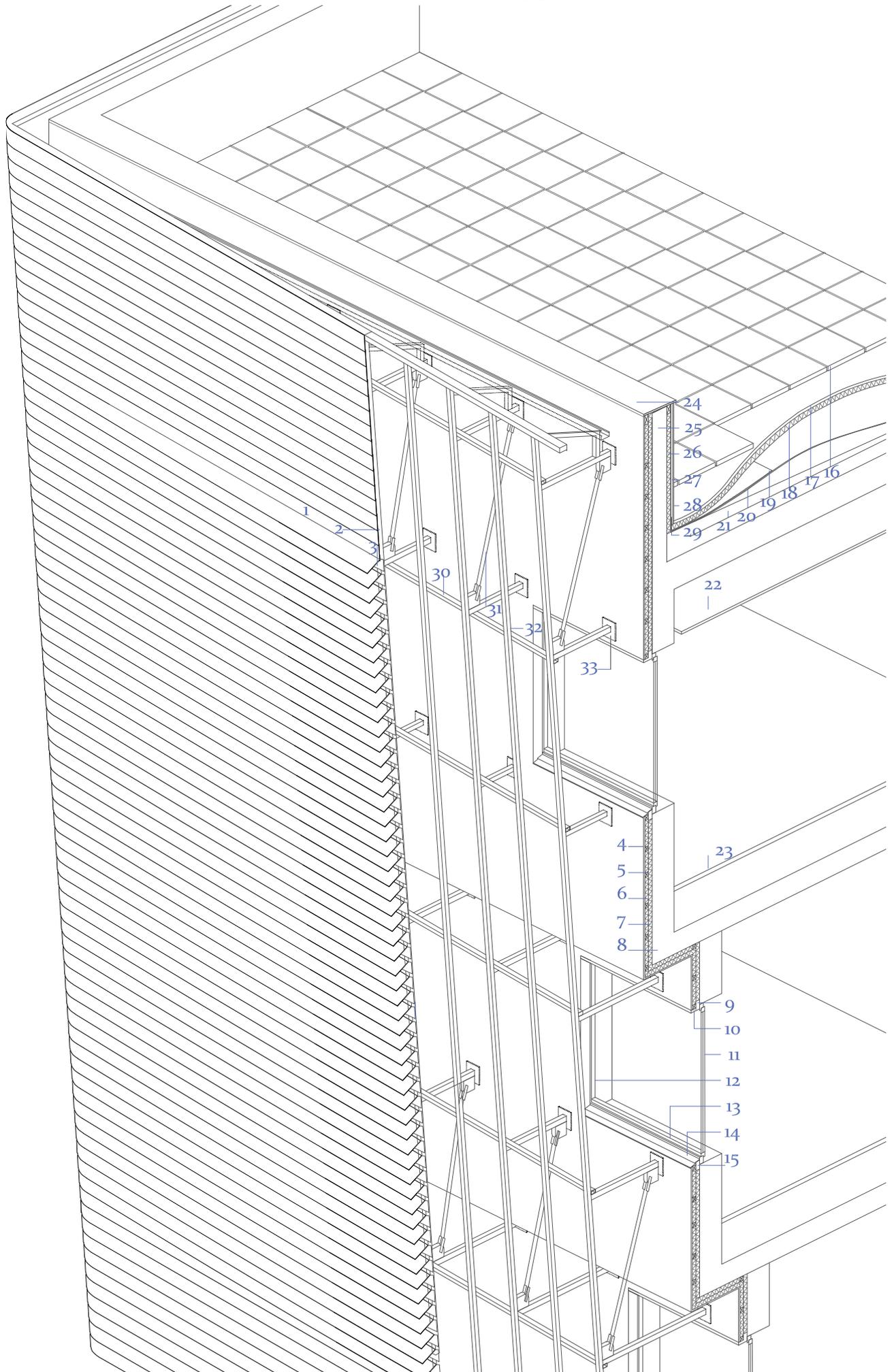
Una vez finalizados todos los procesos iniciales, se procede a instalar la subestructura. Se trata de una retícula de tubulares metálicos que conforman la torsión. Encontramos tres tipos de tubulares:

-Ménsulas: son tubulares de 60x40xLmm con un espesor de 1.5mm. Están unidas a las placas que se han dispuesto ancladas en los muros de hormigón. Son las que transmiten toda la carga de la piel hasta el volumen principal.

Leyenda:

- 1.- Lámina metálica de cobre (espesor 1mm)
- 2.- Montante vertical de madera
- 3.- Cartela metálica de cobre (espesor 1 mm)
- 4.- Lámina Pavatex (espesor 1,6 mm)
- 5.- Rastrel horizontal de madera (5x5 cm)
- 6.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 7.- Poliuretano proyectado (espesor 5 cm)
- 8.- Muro de hormigón armado de 30 cm
- 9.- Pieza de remate de madera
- 10.- Pieza de remate de madera
- 11.- Vidrio doble (6+10+8)
- 12.- Hoja abatible de madera
- 13.-Vierte aguas metálico (espesor de 1 mm)
- 14.- Vierte aguas metálico (espesor de 1 mm)
- 15.- Rastrel de madera de remate (5 x 7,5 cm)
- 16.- Baldosa
- 17.- Mortero de agarre
- 18.- Poliestireno extruído
- 19.- Solape lámina de impermeabilización
- 20.- Lámina impermeabilizante
- 21.- Hormigón de pendientes
- 22.- Falso techo
- 23.- Suelo técnico
- 24.- Vierteaguas metálico (espesor 1mm)
- 25.- Muro de hormigón armado de 30 cm
- 26.- Panel Eternit (espesor 1,5 cm)
- 27.- Poliestireno expandido
- 28.- Revestimiento: Panel Eternit
- 29.- Solape láminas impermeables
- 30.- Tubular metálico horizontal(6 x 4 x 0,15 cm)
- 31.- Tirante metálico
- 32.- Tubular metálico vertical (6 x 4 x 0,15 cm)
- 33.- Anclaje metálico

Fig.15 Axonometría: detalle de ventana Esc, 1/50



-Montantes horizontales: son tubulares de 60x 40x 240 mm que se van soldando longitudinalmente hasta crear toda una línea resistente. Su función es dar rigidez a los montantes verticales para reducir su pandeo lateral.

-Montantes verticales: están dispuestos cada 0.6 m siguiendo la modulación de toda la fachada. Se unen directamente a las ménsulas, y tienen las mismas dimensiones, 60 x 40 x L mm. A ellos, se les atornilla las cartelas, al igual que en el resto de las fachadas, y por tanto, serán las que sujeten las diferentes laminas de cobre.

Sin embargo, teniendo esta subestructura cuadriculada, los arquitectos deciden colocar una serie de tirantes en ciertos puntos opacos de la fachada para dar mayor rigidez y sujeción.

Respecto al aislamiento de toda la fachada, se continua con la misma solución constructiva que las demás. Para evitar los

puentes térmicos que pudiera ocasionar el retranqueo de las fachadas, se recubre con las mismas capas la parte inferior del forjado, llegando a un edificio sin puentes térmicos.

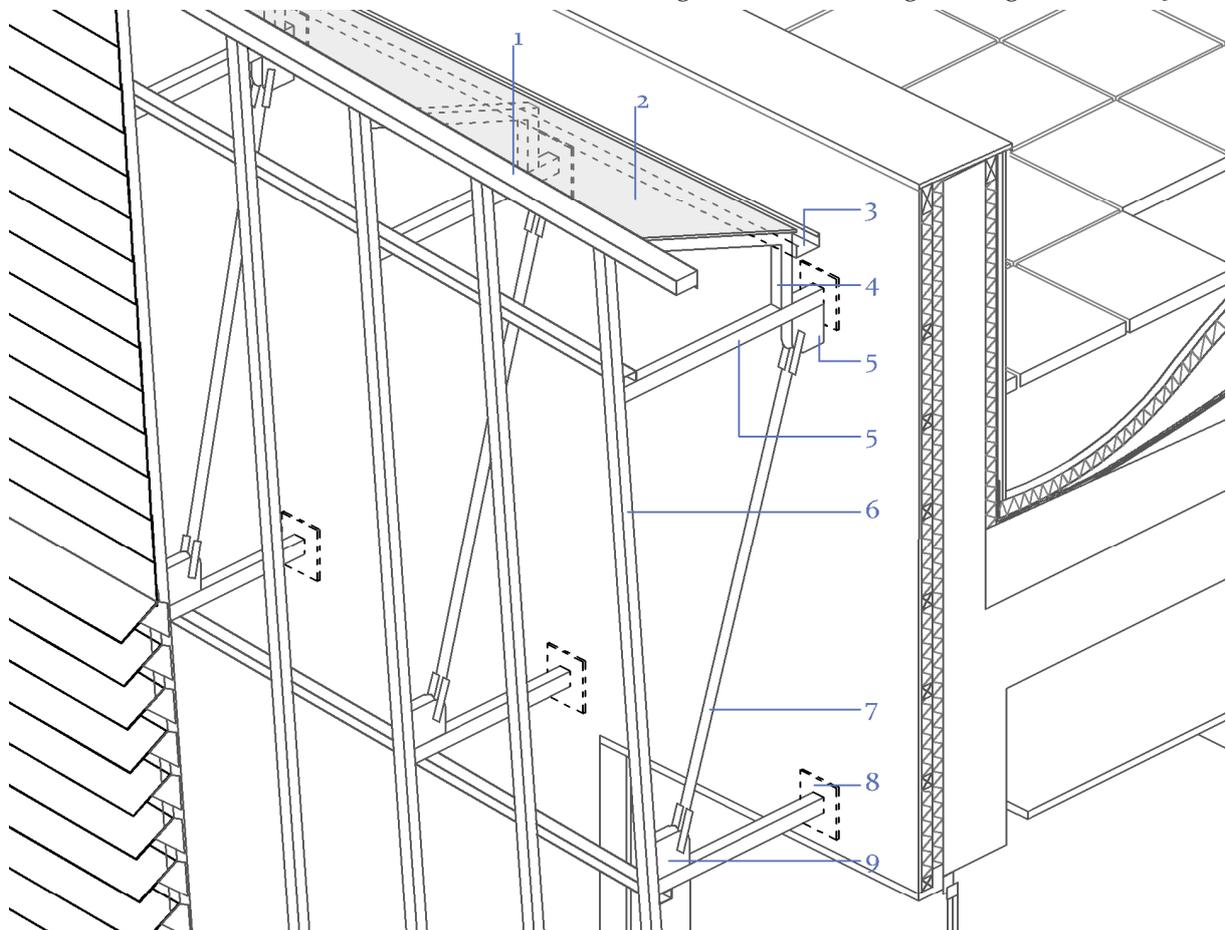
[Fig .15]

Recogida de aguas:

El hecho de que la piel se separe de la fachada, crea un problema adicional: la posibilidad de entrada de aguas por la parte superior. Para ello, Herzog & de Meuron, colocan un alféizar sobre el último tubular que rigidiza toda la piel, con pendiente hacia el interior de la subestructura, evitando así que se pueda ver desde el exterior. La chapa metálica se atornilla a los tubulares y acaba en un canalón que recorre toda la fachada y recoge las aguas. Las bajantes no se sitúan sobre el plano exterior del muro de hormigón, sino que se recoge inmediatamente en el interior del edificio.

[Fig.16]

Fig.16 Detalle de recogida de aguas Esc. 1/25



Conclusiones:

Con el desarrollo de esta memoria, se puede decir que los arquitectos Herzog & de Meuron son capaces de desarrollar sus ideas de proyecto desde la escala más pequeña: la constructiva. Cada uno de los edificios analizados ha conseguido reflejar su concepto en cada solución constructiva tomada, sin dar pie a la alteración de la idea que se pretendía buscar.

Se utilizan materiales obtenidos de zonas muy cercanas a los edificios que se está construyendo. Los paneles Eternit, fabricados en Suiza, las piedras vernaculares del valle de Napa y el cobre de la empresa ferroviaria, son materiales de fácil obtención.

Otro punto a comentar es que a diferencia de la imagen que se pueda llegar a tener de ellos, los edificios no utilizan alta tecnología, sino el ensamble ingenioso de materiales de fácil manipulación. La investigación, reflexión y reinención de los materiales, procesos constructivos e conceptos tradicionales se pueden ver reflejados en los proyectos analizados, dando como resultado propuestas proyectuales de mayor interés arquitectónico, teórico, y constructivo. Tanto el Almacén Ricola, como las Bodegas Dominus, y la Central de Señalización son identificados por el empleo alternativo de ciertos materiales, llegando a un resultado nunca antes visto.

En el Almacén Ricola se puede observar una clara intención de proyecto que se ve reflejada en todas las decisiones constructivas. Así mismo, también es apreciable su gran bagaje cultural que desemboca en un edificio completamente clásico y moderno a la vez. No se puede obviar mencionar la disposición alternativa e innovadora a la utilizada normalmente en el material Eternit, al igual que

la sinceridad constructiva que adopta una cierta actitud de explicativa hacia el usuario.

En las Bodegas Dominus se encuentra una gran perversión con el empleo de los gaviones, utilizándolos como una piel y no una estructura portante. Esto les permite conseguir crear la imagen representativa de una marca vinícola, al igual que una gran inserción del proyecto en su entorno, y un juego de sombras y transparencias por todo el edificio.

El cobre de la Central de Señalización de Basilea es el reflejo y simbolismo de la funcionalidad del edificio, dando como resultado un hito o icono de la empresa ferroviaria. Así mismo, se puede apreciar una gran inversión de esfuerzos en la búsqueda de la transformación de un muro opaco a translucido, dando como resultado las características láminas metálicas que se alabean recordando el movimiento de los trenes.

Se concluirá por tanto afirmando que todos los proyectos analizados confluyen en una misma premisa: el concepto inicial a explotar se potencia desde la pura materialidad y el tratamiento de la misma, reduciendo la caja estructural a un volumen prismático lo más regular posible. Por tanto, la materialidad y construcción serán las bases de desarrollo de todo el proyecto.

Bibliografía:

Libros, Revistas y Artículos:

- CHEVRIER, J.-F. (2016). *From Bassel*. [Desde Bassel]. Bassel: Birkhäuser.
- DOMINGUEZ UCETA, E. (2010) *Herzog & de Meuron*. Madrid : Unidad editorial Revistas, 2010.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, L. (Ed.) (2005) *AV Monografías. Herzog & de Meuron 2000-2005*. Vol. No. 114. Madrid, España: Arquitectura Viva SL.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, L. (Ed.) (2017) *AV Monografías. Herzog & de Meuron 2013-2017*. Vol. No. 191/192. Madrid, España: Arquitectura Viva SL.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, L. (2017). *Una caja es una caja es una caja*. El país. 9 de Diciembre 1995. Recuperado de AV Monografías Herzog & de Meuron 2013-2017 (191-192), 281.
- MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (1997) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1993-1997*. Vol. No. 84. Madrid, España: El Croquis.
- MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2002) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1998-2002*. Vol. No. 109/110. Madrid, España: El Croquis.
- MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis.
- MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2006) *El Croquis. Herzog & de Meuron 2002-2006*. Vol. No. 129/130. Madrid, España: El Croquis.
- MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2010) *El Croquis. Herzog & de Meuron 2005-2010*. Vol. No. 152/153. Madrid, España: El Croquis.
- MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad ediftorial revistas.
- MONEO, R.(2004). “Herzog & de Meuron” en *Inquietud teórica y estrategia proyectual: en la obra de ocho arquitectos contemporaneos*. Barcelona: Actar, 361- 405.
- MONTANER, J. M. (1999) *Arquitectura y Crítica*. Barcelona, España: Gustavo Gili, S. A.
- REICHLIN, B. (1998) *Objectlike: Ricola Storage*. Recuperado de Herzog & de Meuron. Basel: Architecture Museum in Basel.
- STUNGO, N. (2002) *Herzog & de Meuron*. Dubai: H Kliczkowski- Onlybook, S.L.

THORNE, M. (2001). *Jacques Herzog and Pierre de Meuron 2001 Laureates*. The Pritzker Architecture Prize. Chicago: The Hyatt Foundation.

WANG, W. (2000) *Herzog & de Meuron*. Barcelona, España: Gustavo Gili, S. A.

YOSHIDA, NOBUYUKI; HERZOG & DE MEURON (EQUIPO DE ARQUITECTOS) *Herzog & de Meuron : 1978-2002*. Tokyo : A+U Publishing, 2002.

ZAERA, A. (1994). *Continuidades*. Entrevista con Herzog & De Meuron. El Croquis. Herzog & De Meuron 1983-1993. (60), 6-23.

Enlaces web:

STEINMANN, M. (2017). *Almacén*. Laufen, Germany: <http://www.ricola.com>

ALFORD, J. P. (2017) *Dominus Winery Precedent Study Review*. Raleigh, NC, EU: <http://jeremypalford.com>

Projects: complete works. Basel, Switzerland: <https://www.herzogdemeuron.com>

(2011) *Dominus Winery*. Madrid, Spain: <http://arquitecturaespectacular.blogspot.com.es>

AGERMAN ROSS, J. (2014). *Building Brands*. Basel, Switzerland: <https://www.disegnodaily.com>

Napa Valley Rocks: Soils and Geology. (2012): <https://napavintners.com>

Dominus State. The state. Yountville, California: <http://www.dominusestate.com>

PIES, J. (2016). *Herzog & de Meuron: six degrees of separation from Tate Modern*: <http://theartnewspaper.com>

<http://www.eternit.ch>

Videos:

HERZOG, J. [Harvard GSD]. (2016, 01,17), *Jacques Herzog, "...hardly finished work..."* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=mgPQlrfjYYo>

HERZOG, J. [Harvard GSD]. (2011, 05,05), Herzog & de Meuron, *Lecture by Jacques Herzog* [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=cbIjyVnD3Y8&t=1972s>

HERZOG, J., Eisenman, P. [Cornell University]. (2013, 02, 10), *A conversation moderated by Carson Chan* [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=GdomEmYiw8g>

Trabajos académicos:

Choi, D., Le M., Lee, W. *The tominus winery: A case Study of an Alternate Masononry Sistem.* (Trabajo académico) Harvard.

González de Canales, F. (2016) *Envolventes*. ETSA de Sevilla, Sevilla.

Learco Borgatello, O. (2007) *Imagen y lenguaje arquitectónico: un análisis transdisciplinar del caso Fórum Barcelona 2004* (Tesis doctoral). ETSAB, Barcelona.

Monleón Alcázar, A. (2016) *Piel para la arqutiectura: el análisis de las envolventes de Herzog & de Meuron* (Trabajo final de grado). ETSA- UPV, Valencia.

Índice imágenes:

En portada:

Primera imagen: *Detalle de fachada del Almacén Ricola*
Herzog & de Meuron. (Mateo, 1989)

Segunda imagen: *Detalle de fachada de Bodegas Dominus*
El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000. Vol. No. 60 + 84.

Tercera imagen: *Detalle de fachada del Centro de Señalización*
Ronald Fischer. <http://www.rolandfischer.com>

En la memoria:

Imagen 1: *Jacques Herzog & Pierre de Meuron*
<http://www.arcspace.com/features/herzog--de-meuron/>

Imagen 2: Gottfried Semper: *Los cuatro elementos de la arquitectura* 1851
<https://noomuu.wordpress.com/2017/04/04/ladrillo-textil/>

Imagen 3: *Young Memorial*. San Francisco
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/M._H._de_Young_Memorial_Museum.jpg/1200px-M._H._de_Young_Memorial_Museum.jpg

Imagen 4: *Donnald Judd: Untitled*
www.mnuchingallery.com/Judd_Untitled_Bernstein_80_52_19800.jpg

Imagen 5: *Detalle exterior Signal Box*
<https://ksamedia.osu.edu/work/60846>

Imagen 6: *Biblioteca Técnica Cottbus*
<https://s-media-cache-ako.pinimg.com/564x/6b/bb/33/6bbb330622e9e8f93f61eaoe80c885ae.jpg>

Imagen 7: *Exposición Remy Zaugg en el Museo Reina Sofía*.
<http://www.museoreinasofia.es>

Imagen 8: *Almacén ricola*
<https://www.pinterest.com/pin/339599628129876424/>

Imagen 9: *Bodegas Dominus*

<http://www.dominusestate.com/>

Imagen 10: *Centro de Señalización*

<https://divisare.com/projects/340404-herzog-de-meuron-nelson-garrido-central-signal-box>

En el Anexo:

Imagen 11: *Fotografía exterior. Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 12: *Planta Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 13: *Fotografía exterior 2. Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 14: *Fotografía exterior 2. Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 15: *Fotografía del alzado. Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 16: *Sección constructiva original. Almacén Ricola.*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 17: *Detalle de esquina del Almacén Ricola*

<https://www.pinterest.com/pin/289004501069931232/>

Imagen 18: *Cantera. Almacén Ricola*

MATEO, J. L., (1989) *Herzog & de Meuron*. Madrid, España: Unidad editorial revistas.

Imagen 19: *Emplazamiento Bodegas Dominus.*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 20: *Paisaje Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 21: *Plantas, Alzados y Secciones Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol.

No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 22: *Sección constructiva del dintel. Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 23: *Sección constructiva del dintel. Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 24: *Pruebas de fachada 1. Bodegas Dominus.*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 25: *Plantas de detalle. Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 26: *Pruebas de fachada 2. Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 27: *Sección constructiva Sala de cisternas. Bodegas Dominus*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 28: *Emplazamiento. Centro de Señalización*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imagen 29: *Signal Box 4*

http://68.media.tumblr.com/1b28a4051b89841ea50875e8c33423c/tumblr_nvxpkyhkjM1qa-t99u02_500.jpg

Imágenes 30: *Plantas, y Secciones Centro de Señalización*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 31: *Alzados y secciones Centro de Señalización*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 32: *Fotografía exterior Centro de Señalización*

<http://m.blog.naver.com/gwrabbit/40187177770>

Imágenes 33: *Pruebas de fachada*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 34: *Planta, alzado, sección. Centro de Señalización*

<https://cajondearquitecto.com/2013/05/09/materia-cobre/>

Imágenes 35: *Fotografía exterior. Centro de Señalización*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 35: *Fotografía interior. Centro de Señalización*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 36: *Sección constructiva. Detalle de ventana. Centro de Señalización.*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis

Imágenes 37: *Sección constructiva. Torsión. Centro de Señalización.*

MÁRQUEZ CECILIA, F. , LEVENE, R.(Eds.) (2005) *El Croquis. Herzog & de Meuron 1981-2000*. Vol. No. 60 + 84. Madrid, España: El Croquis