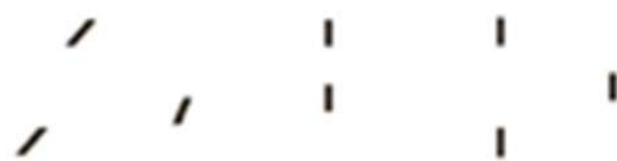


ZARCH



Journal
of Interdisciplinary studies
in Architecture
and
Urbanism

No. 11 | 2018

Anatomías arquitectónicas primitivas
Primitive architectural anatomies

Miguel Ángel Alonso de Val | Emilio Tuñón | Julio Martínez Calzón | ...



Primitive architectural anatomies

Javier Pérez Herreras

Universidad de Zaragoza

Eduardo Delgado Orusco

Universidad de Zaragoza

https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2018113204

On 29th January 1927 Walter Benjamin was wandering along Shabolovka Street in Moscow looking for his beloved Asha. During his search he came across a new radio station tower. He wrote down the discovery in his Moscow Diary which he described as a very different structure to any he previously knew. That anatomy of metal bars sewn into the skyline of the Russian capital was the tower designed by the engineer Vladimir Shukov.

Today, in our time of architecture resolved using skins and enclosures, we propose a journey back in time to discover that architecture with its visible anatomy. Anatomy that aims to give origin to a place. These are architectural structures that recover the Hegelian concept of a primitive anatomy. This primitivism appeals to the most basic and essential side of architecture, making the structure a revelation of the site it occupies. A structure that aspires to an order that gives rise to its occupation as a site. An order that has taken a journey from modernity where hierarchy was given to space, and contemporaneity which appears to reject that kind of hierarchy.

For our atlas of anatomies, we are seeking structures that were built and also those that never became more than drawings. We are interested in the radiographic visibility of anatomy that Mies dreamed about for the first skyscrapers in Berlin and his towers on 848 in front of the lake in Chicago. The anatomy that Kahn also wanted to make dance in the wind in the middle of Philadelphia, or the one lighting up Kimbell museum. The table on which Ishigami sleeps or the constellation of white pillars describing the room of a university laboratory. We praise structures whose entrails are evident in the expression of their occupation, and structures that are installed as exoskeletons on the outside of the building. If Paxton made a wire structure the inside of a glass palace, Foster gave shape to the Gherkin thanks to a diagonal mesh anatomy in London itself. Our aim is therefore to find out which architectural anatomies have become the visible soul of new sites that architects and unknown engineers dreamed about, and which we do not want to forget now. All of them converted the technical novelty into the primitive anatomy of a new world and structure into true architecture.

After the unexpected architectural discovery, the German philosopher found his beloved again.

Anatomías arquitectónicas primitivas

Javier Pérez Herreras

Universidad de Zaragoza

Eduardo Delgado Orusco

Universidad de Zaragoza

https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2018113204

El 29 de enero de 1927 Walter Benjamin andaba perdido por la calle Shabolovka de Moscú buscando a su amada Asha. En la búsqueda se topó con la torre de una nueva estación de radio. Anotó en su *Diario de Moscú* el descubrimiento, que describió como una estructura muy distinta a las que ya conocía. Aquella anatomía de barras metálicas que se hilaba en el cielo de la capital rusa era la torre del ingeniero Vladímir Shúkov.

En éste nuestro tiempo, de arquitecturas resueltas con pieles y envoltorios nos proponemos volver a descubrir aquellas arquitecturas de visible anatomía. Anatomías que ambicionan dar origen a un lugar. Estructuras arquitectónicas que recuperan el concepto hegeliano de una anatomía primitiva. Un primitivismo que apela a lo más básico y esencial, que hace de la estructura la revelación del espacio que lo habita. Una estructura que aspira a un orden que da origen a su ocupación como lugar. Un orden que ha viajado desde una modernidad que jerarquiza los espacios, a una contemporaneidad que parece no aceptar tales jerarquías.

Ambicionamos para nuestro atlas de anatomías, estructuras que fueron construidas y las que quedaron en un dibujo. Nos interesa la anatomía de visibilidad radiográfica que Mies soñó para el primer rascacielos de Berlín y sus torres del 848 frente al lago de Chicago. La anatomía con la que Kahn quiso hacer bailar al viento en el centro de Filadelfia o la que alumbró el museo de Kimbell. La mesa sobre la que Ishigami duerme o la constelación de pilares blancos que dibujan la habitación de un laboratorio universitario. Anhelamos estructuras cuya interioridad se manifiesta en la expresión de su ocupación y estructuras que se instalan como exoesqueletos en la exterioridad del propio lugar al que dan origen. Si Paxton hizo de una estructura alámbrica el lugar interior de un palacio de cristal, Foster dio forma al Gherkin gracias a una anatomía de malla diagonal en la misma ciudad de Londres. Pretendemos pues, saber de todas aquellas anatomías arquitectónicas que se han convertido en el alma visible de nuevos lugares que soñaron los arquitectos con desconocidos ingenieros, a los que ahora ya no queremos olvidar. Todos ellos convirtieron la novedad de la técnica en la anatomía primitiva de un nuevo mundo y a la estructura en verdadera arquitectura.

Tras el inesperado descubrimiento arquitectónico, el filósofo alemán volvió a encontrarse con su amada.

Le Corbusier: estructura ambigua y disolución de la trama

Le Corbusier: ambiguous structure and grid dissolution

FERNANDO ZAPARAÍN - JORGE RAMOS JULAR - PABLO LLAMAZARES BLANCO

Fernando Zaparaín, Jorge Ramos Jular y Pablo Llamazares Blanco, " Le Corbusier: estructura ambigua y disolución de la trama", *ZARCH* 11 (Diciembre 2018): 94-109.

ISSN: 2341-0531. http://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2018113209

Recibido: 12-6-2018 / Aceptado: 27-9-2018

Resumen

Este artículo se propone un análisis compositivo comparado del uso que hizo Le Corbusier de la anatomía estructural posiblemente más característica de la modernidad: la retícula de planta libre. Definió su posición con el prototipo Dom-ino, y los "cinco puntos", en los que destaca el valor formal de una malla ordenadora e independizable de la distribución. Sin embargo, un análisis detenido de los documentos, y su contraste con las realizaciones de los años veinte, mediante esquemas de estructura, pone al descubierto, una consciente ambigüedad, más rica y compleja. La aparente trama homogénea y exenta sufre deliberadas alteraciones: pórticos y forjados unidireccionales, supresión de pilares en determinados nudos, desplazamiento de otros fuera de los ejes, ocultamiento entre los muros, deformación de secciones, manifestación de bajantes y chimeneas como si fueran pilotis o aparición de canto en algunas vigas, perturbando la supuesta planeidad de la losa. A pesar de estas singularidades, los resultados conservan suficientes referencias como para mantener legible la retícula, mientras las anomalías propician jugosos contrastes plásticos entre sólidos ideales. Esta ambigüedad se pone al servicio de una mayor "poesía" formal, mientras se mantiene la "razón" de una trama base que estructura la planta y guía el proceso de proyecto. Además, según Le Corbusier avanzaba en lo que definió como "las 4 composiciones", fue aumentando la disolución de la retícula, también en altura

Palabras clave

Le Corbusier, estructura, retícula, planta libre, ambigüedad, disolución de la trama, Dom-ino.

Abstract

This article proposes a comparative analysis of Le Corbusier's use of the most characteristic structural system of modernity: the "plan libre" grid. He defined it in the prototype Dom-ino, and the "five points", which settled the formal value of an ordering and independent grid. But a careful analysis of the documents, and their contrast with the structure schemes of the buildings, reveals an ambiguity, richer and more complex. The apparent homogeneous and exempt grid suffers deliberate alterations: unidirectional frames, suppression of pilotis in certain nodes, displacement of others outside the axes, concealment between the walls, deformation of sections, manifestation of pipelines and chimneys as if they were pilotis or apparition of hanging beams, disturbing the supposed flatness of the ceiling. Despite these peculiarities, sufficient references are conserved as to maintain legible the grid, while the anomalies propitiate plastic contrasts between ideal solids. This ambiguity is put at the service of a greater formal "poetry", while maintaining the "rationalism" of a base grid that structures the floor and guides the project process. In addition, while Le Corbusier was advancing in "the 4 compositions", he was increasing the dissolution of the structure, also in the upper floors.

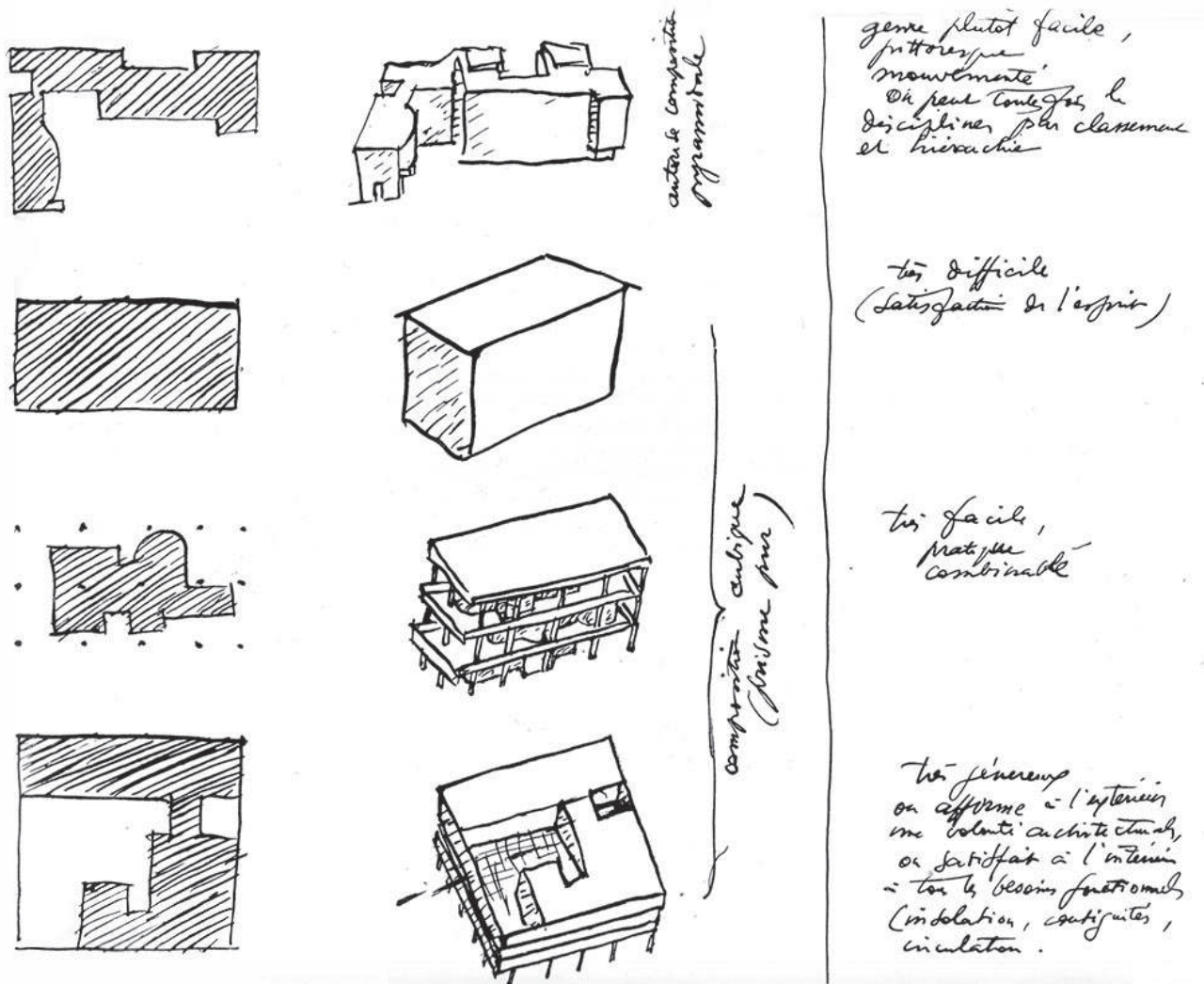
Keywords

Le Corbusier, structure, grid, plan libre, ambiguity, dissolution of the grid, Dom-ino.

Fernando Zaparaín Hernández. Profesor Titular de Proyectos en la ETSA de Valladolid. Ha realizado regularmente estancias en la Fondation Le Corbusier de París, desde que dedicó su tesis a este tema, sobre el que ha publicado diversos libros y artículos en revistas como Zarch, Rita, Ra, Ega, PPA o A&V. zaparaín@gmail.com <http://www.fernandozaparaín.com/>

Jorge Ramos Jular. Profesor Ayudante doctor de Proyectos en la ETSA de Valladolid. Ha sido Visiting Professor en la Università IUAV di Venezia y Profesor de Teoría y Proyectos en la Universidade da Beira Interior, Portugal. Autor de diversas publicaciones y muestras sobre el espacio en el arte, especialmente en Oteiza, fruto de su tesis. jerjular@gmail.com <http://www.jorgeramosjular.com/>

Pablo Llamazares Blanco. Arquitecto, becario y máster de investigación en la ETSA de Valladolid. En la actualidad está realizando su tesis doctoral sobre las categorías espaciales en la obra de Donald Judd, dirigida por los otros dos autores. pablollamazaresblanco@gmail.com



[Fig. 1] "Las cuatro composiciones".
 Fuente: Boesiger, W. y Stonorov, O. (ed.).
 1937. Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre
 complète 1910-29, vol. 1. Zurich: Girsberger.
 p. 189.

- 1 Arjan Helby, "The 5 points and Form", en *Raumplan versus Plan Libre*. Max Risselada, ed. (Delft: Delft University Press, 1991). Barry Miatland, "The grid", *Oppositions* 15/16 (1979): 95. Juan Antonio Cortés, *Historia de la retícula en el siglo XX. De la estructura Dom-ino a los comienzos de los años setenta* (Valladolid: Ediciones Universidad de Valladolid, 2013), 23.
- 2 Entre los pocos estudios con dibujos y cálculos de las estructuras corbuserianas, es ilustrativo, aunque monográfico, el artículo: Elena Corres, "Proyecto Dom-ino: el sistema estructural", *Massilia* (2002).
- 3 Paul V. Turner, *La formation de Le Corbusier* (París: Macula, 1987).
- 4 Le Corbusier, *L'Esprit Nouveau en Architecture*, 1924, citado por Josep Quetglas, "La línea vertical", en *Le Corbusier y la síntesis de la artes. El poema del ángulo recto* (Madrid: Círculo de Bellas Artes, 2006), 53.

Primero en el sistema *Dom-ino* y luego en los "cinco puntos", Le Corbusier estableció su interpretación de la anatomía estructural moderna posiblemente más característica: la retícula de planta libre. Tanto en los prototipos, como en las realizaciones prácticas, supo combinar paradójicamente el poder ordenador de la trama con la flexibilidad de los elementos concretos, para mantener el rigor sin renunciar a la forma. Este artículo se propone un análisis compositivo comparado de algunas obras iniciales, mediante planos de estructura rigurosos, confrontando la versatilidad de sus realizaciones concretas con el ideal decantado por sus publicaciones y la crítica, que normalmente se ha detenido más en sus potencialidades conceptuales¹, sin interpretar las singularidades. Aunque el tema ha sido tratado de diversas maneras, apenas se ha enfocado desde la representación y publicación de los planos de forjado².

Le Corbusier, como heredero del pensamiento ilustrado y del sistema academicista francés de composición por partes³, siempre mantuvo la necesidad de un trazado regulador: "En un paisaje que es un hecho de la naturaleza, y que se presenta bajo un aspecto accidental, el trabajo humano no existe sino bajo la forma de rectas, de verticales, de horizontales⁴". Pero, a la vez, supo condicionar la racionalidad de la estructura, para ponerla al servicio de relaciones plásticas. Como se irá viendo, el plano se convirtió en un campo de batalla donde articular todos los elementos que la planta libre había independizado, hasta conseguir una nueva síntesis casi pictórica, por superposición y simultaneidad.

Para la crítica proyectual, el dibujo no se limita a reproducir, sino que es un instrumento de análisis. Confiando en ello, a partir de fotos, mediciones in situ y documentación de obra, se ha decidido representar en detalle los esquemas estruc-

turales de las cuatro villas a las que pretende referirse cada una de las “cuatro composiciones” [Fig. 1], definidas por Le Corbusier en el primer tomo de la *Obra Completa*⁵, en 1930. Se resumen ahí las distintas modalidades de planta, y los diferentes grados de presencia o desaparición de la retícula. Se distingue, sobre todo, entre una configuración quebrada (*La Roche*) y tres prismáticas. De estas últimas, la nº 3 remite a la trama prototípica (*Stuttgart*), considerada más fácil que el cubo ideal de la nº 2 (*Stein*), cuya piel tensa oculta el esqueleto. La serie culmina en la nº 4 (*Savoie*), un híbrido complejo que combina todos los demás esquemas y presenta numerosas alteraciones de la retícula. Conforme el modelo evoluciona, se adivina una mayor ambigüedad y disolución de la malla. Además, en todas las aplicaciones reales el entramado se deshilvana según es aplicado a las plantas más altas, siempre en confrontación con el esquema iniciático *Dom-ino*, cuyas características repasaremos en primer lugar.

Dom-ino: didáctica de la estandarización

La patente⁶ se puede resumir en una perspectiva⁷, una planta de estructura [Fig. 2] y el texto de la página 120 del carnet A-2⁸, de 1915:

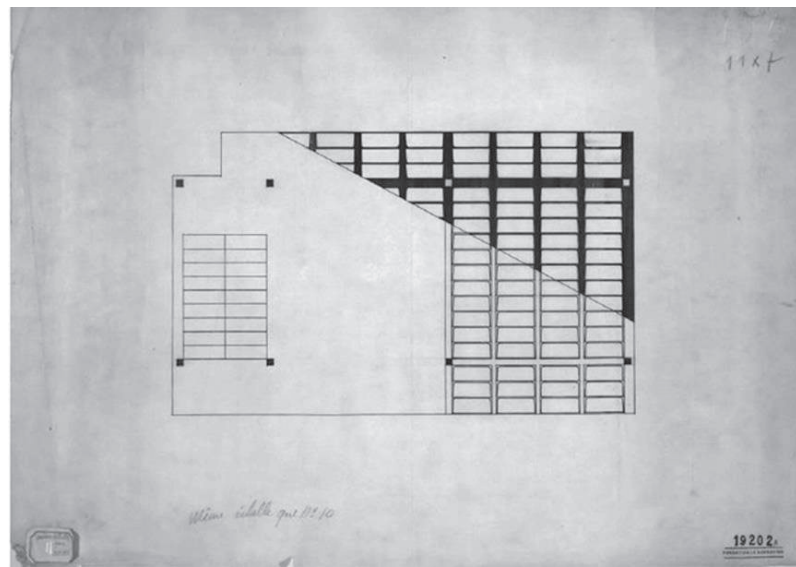
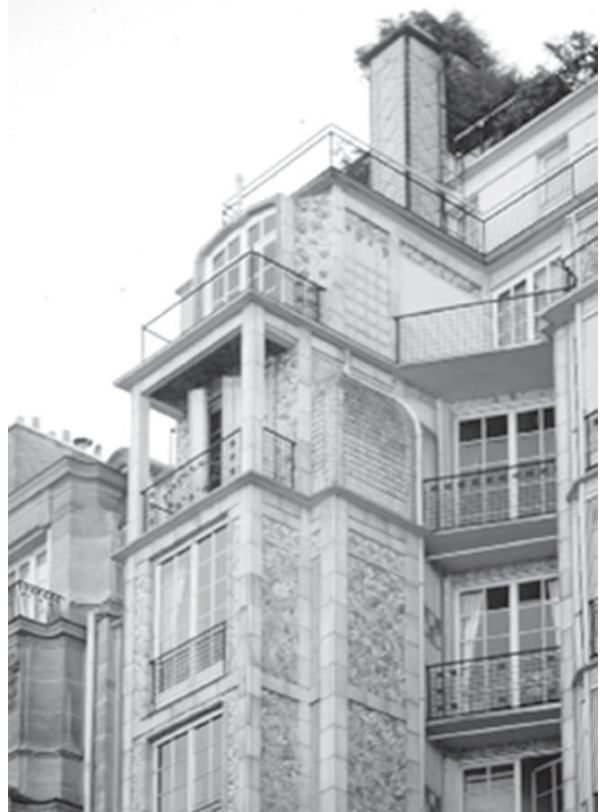
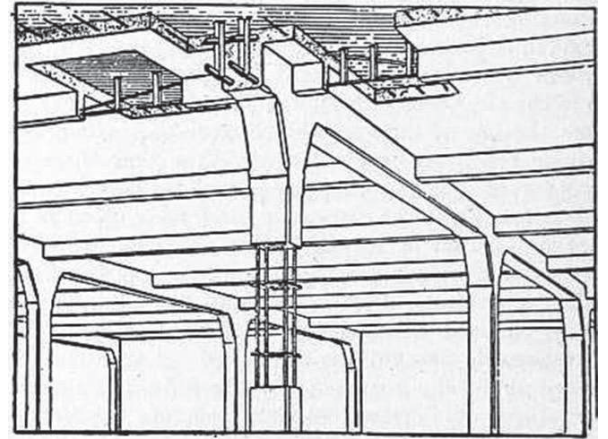
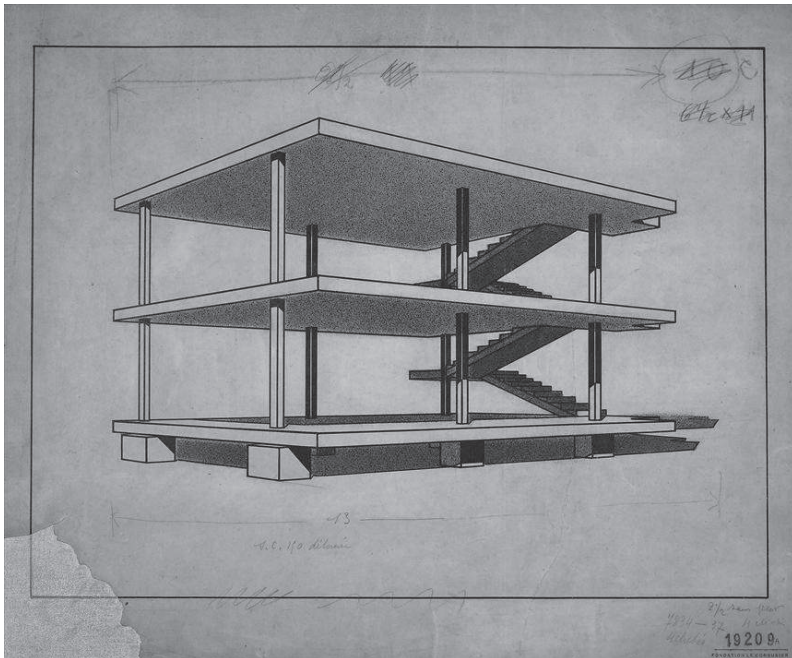
“...esqueletos de hormigón armado monolíticos con losa maciza monolítica lisa”.

Ahora estamos acostumbrados a esa potencialidad expresiva del plano horizontal, pero la práctica de los pioneros, como Hennebique o Perret, era dejar vistas las vigas de canto y rematar con ábacos los pilares, siguiendo la retórica del entramado medieval en madera y plementería [Fig. 3]. Sus modelos tenían más el aspecto de “jaula” o “botellero”, con barras verticales y horizontales vistas en todas las direcciones. La propuesta de Le Corbusier, en cambio, se traduce en una especie de “baldas” sobre patas que casi desaparecen, en una intuición temprana de la abstracción y expresividad implícitas en la tectónica de planos horizontales de Wright⁹, como reconocería más tarde¹⁰. La placa de hormigón sobre soportes puntuales que se retranquean, permite liberar a las fachadas de su función portante. Reducida la estructura vertical a tenues *pilotis*, todas las funciones de rigidez y carga se acumulan en la losa (prefiere el término “dalle” al más genérico de forjado o “plancher”). Se pone el énfasis en los planos de suelo y techo, despejando el resto de la planta de inconvenientes estructurales y funcionales.

La perspectiva del *Dom-ino* destaca, no solo la expresividad moderna del plano horizontal, sino los efectos de superponer varias losas, propios del *sandwich*, que Rowe contrapuso al *megaron*.¹¹ Este crecimiento en altura se acentúa con el dinamismo vertical de la escalera, como un desdoblamiento del grueso forjado, hasta llegar a la cubierta plana, aunque la solución no está clara. En la perspectiva, el descansillo de la escalera sale en vuelo desde el pilar, ocupando la banda hasta la fachada, mientras en planta esa zona se dedica a dos aseos.

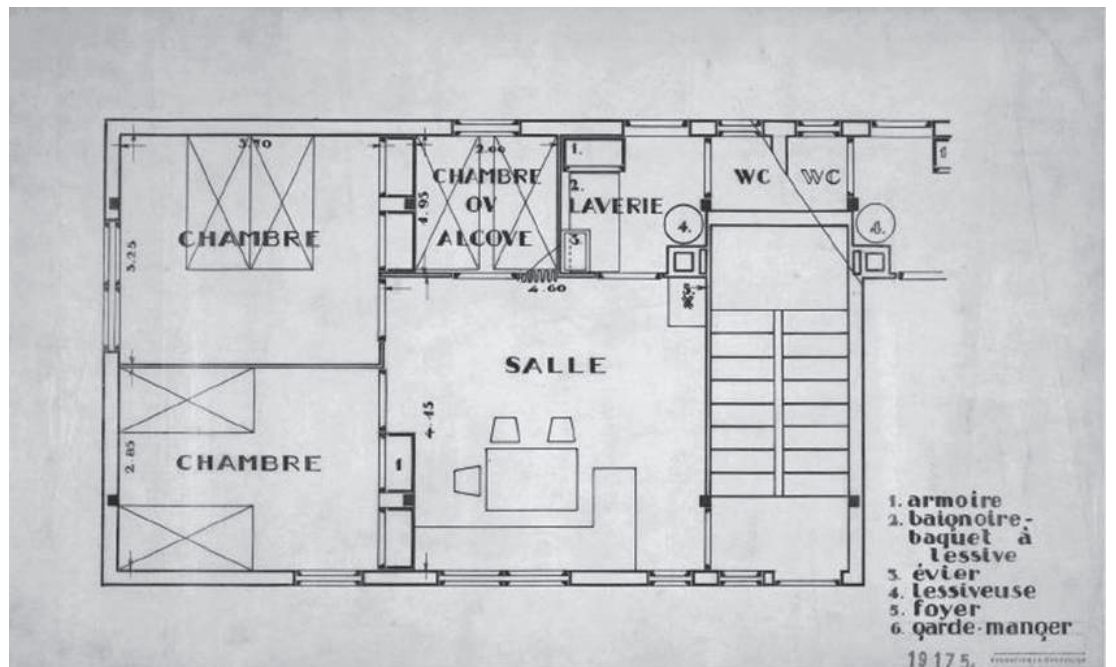
Pero incluso la representación más didáctica de este sistema, no oculta diversas ambigüedades que luego seguirán enriqueciendo la particular manera corbuseriana de entender la estructura. El concepto de “esqueletos monolíticos”, por ejemplo, parece referirse más bien al uso de un solo material con sus piezas fundidas rígidamente. La planta de forjados [Fig. 2], no tiene problema en mostrar una losa que no es monolítica, ni maciza, ni bidireccional. La hiperestaticidad pretende conseguirse por la colocación de vigas y viguetas en dos direcciones y usando las bovedillas, no solo para aligerar, sino como vigas en C biapoyadas, que ahorran la capa de compresión. La novedad está más en las vigas planas y en la decisión de englobar todos los otros elementos en el canto. No solo dan una apariencia abstracta de placa, sino que aumentan la libertad al no sobresalir del techo.

- 5 W. Boesiger y O. Stonorov (ed.), *Le Corbusier Und Pierre Jeanneret, Irhe Gesamtes Werk von 1910-1929* (Zurich: Girsberger, 1930) y su versión francesa *Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-29, vol. 1*, (Zurich: Girsberger, 1937).
- 6 LC desarrolló esta idea en contacto con el ingeniero suizo Max Du Bois, con el que, según la correspondencia entre ellos, se alió para explotar la patente. Joyce Lowman, “Corb as Structural Rationalist”, *Architectural Review* (1976): 229-233. Paul V. Turner, *La formation de Le Corbusier* (París: Macula, 1987), 133 y ss.
- 7 Existe un dibujo previo a lápiz, FLC 19212, y otro a tinta, FLC 19209, sin fechar, con indicaciones a lápiz para la maquetación de las publicaciones.
- 8 Giuliano Gresleri, ed. *Le Corbusier: Carnet 2. Les Voyages D'Allemagne* (New York: Monacelli, 1995).
- 9 Es posible que el joven Jeanneret conociera los trabajos de Wright publicados en un portafolio de la editorial Wasmuth en 1910, y en 1920 se acordaba de haberlos visto en una revista de 1913. En todo caso, admitió la influencia del maestro americano, que además se reconoce en un aumento de la horizontalidad de sus obras y proyectos de la Chaux de Fonds posteriores a 1911. Ver a este respecto: Paul V. Turner, *La formation de Le Corbusier* (París: Macula, 1987), 117. Paul V. Turner, “Frank Lloyd Wright and the Young Le Corbusier”. *J.S.A.H.* vol XLII, nº 4 (1983): 350 y ss. Richard A. Eglin, *Frank Lloyd Wright and Le Corbusier: The Romantic Legacy* (Manchester: Manchester University Press, 1994).
- 10 Refiriéndose a sus inicios, LC dijo sobre Wright: “...pero además, sus secciones y fachadas remitían al hormigón armado (...) es uno de los primeros que conocí que diseñaba las soluciones arquitectónicas de hormigón armado. Los demás empleaban el hormigón armado sin descubrir su ritmo esencial, él afirmaba la horizontal, aportación maravillosa del hormigón armado y valor arquitectónico de primer orden”. Carta de Le Corbusier a H.T. Wijdeveld, 5-8-1925, Netherlands Documentatiecentrum voor de Bouwkunst, Amsterdam.
- 11 Colin Rowe, *The Mathematics of the Ideal Villa and Other Essays*. (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1976), 119 y ss.



[Fig. 2] Sistema *Dom-ino*, perspectiva y planta de forjado.
Fuente: Fondation Le Corbusier, FLC 19209 y FLC 19202.

[Fig. 3] Patente de hormigón armado, Hennebique, 1892 y apartamentos en París, 25 rue Franklin, Perret, 1903.
Fuente: S.A. 1898. *Construcciones de hormigón de cemento armado, sistema Hennebique*. Madrid: Imprenta Hernando y Cía; foto de los autores.



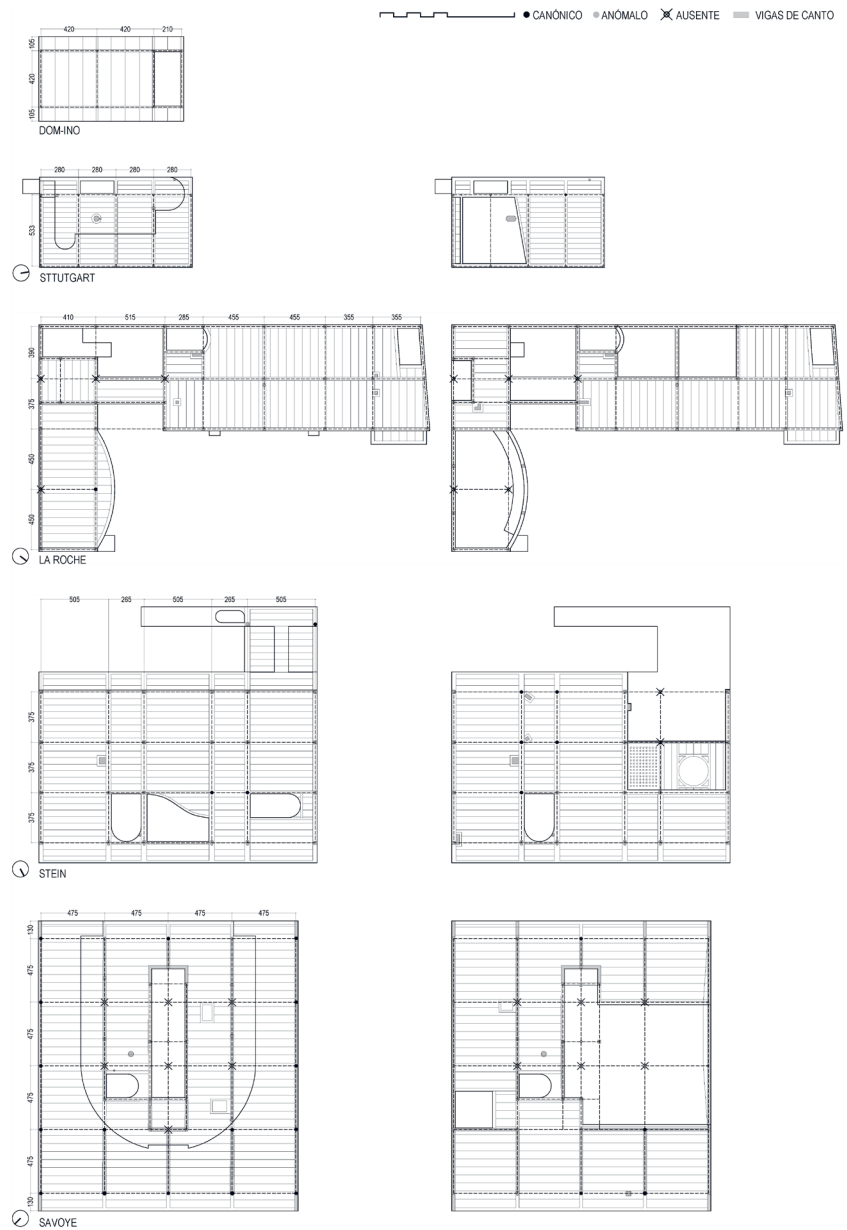
[Fig. 4] Sistema *Dom-ino*.
Planta tipo.
Fuente: Fondation Le Corbusier, FLC 19175.

Anatomías
arquitectónicas primitivas
Primitive
architectural anatomies

FERNANDO ZAPARAÍN
JORGE RAMOS JULAR
PABLO LLAMAZARES BLANCO

Le Corbusier: estructura ambigua
y disolución de la trama

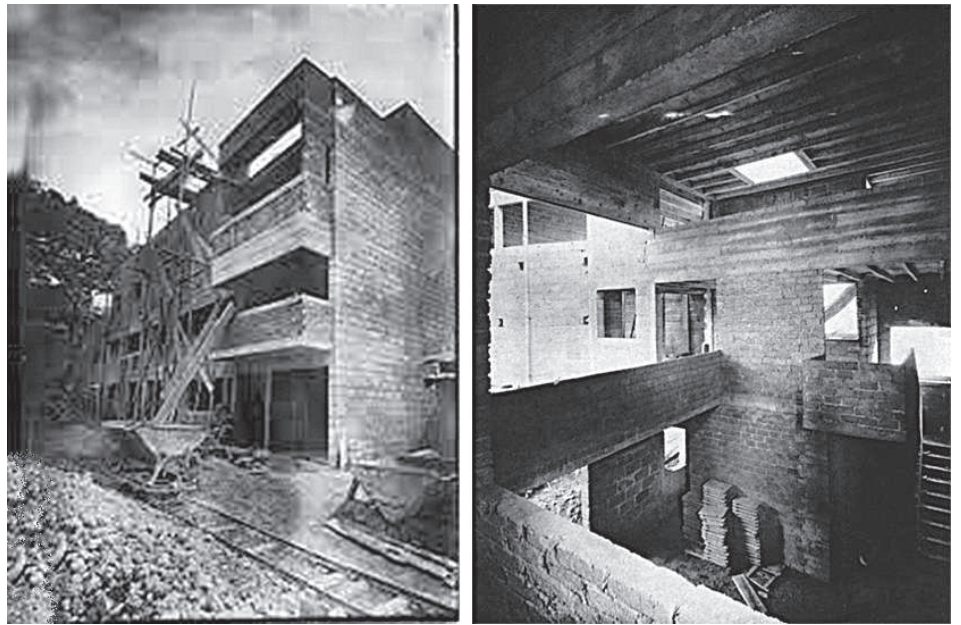
Le Corbusier: ambiguous structure
and grid dissolution



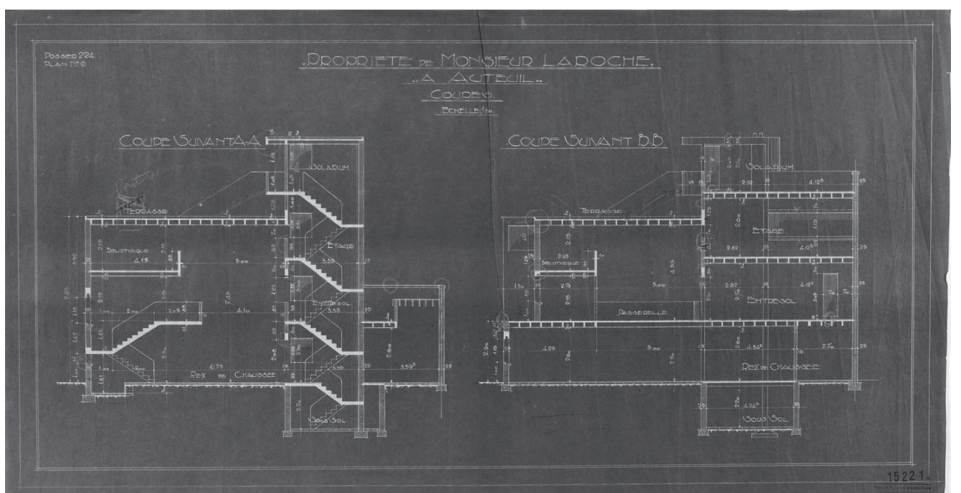
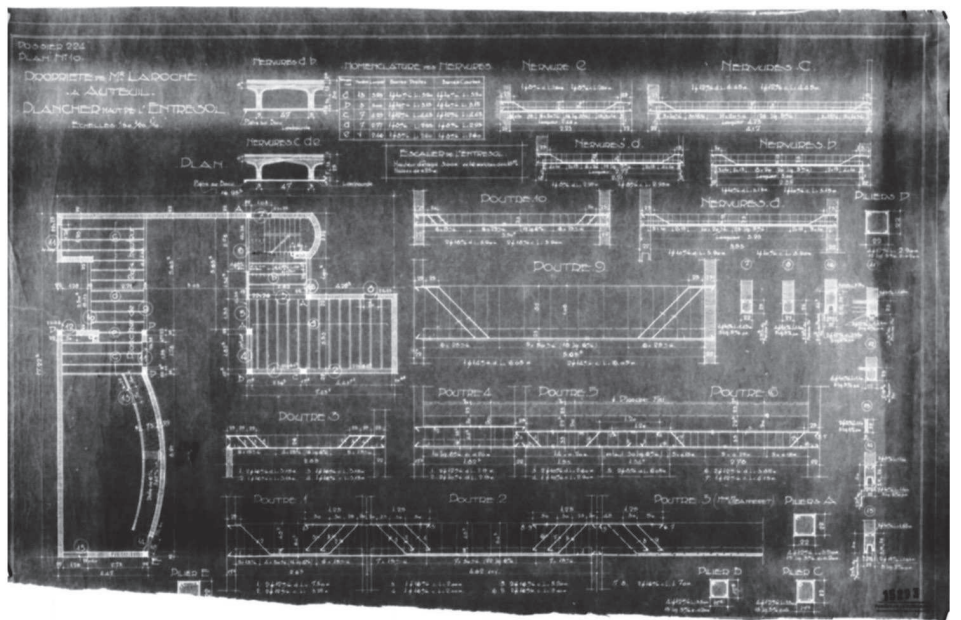
[Fig. 5] Esquemas de la estructura de techo de planta baja y primera de *Dom-ino*, *La Roche*, *Stuttgart*, *Stein* y *Savoye*.
Fuente: Dibujo de los autores.

Tampoco es bidireccional la ley de crecimiento, porque el ancho está limitado a una cruzija, con dos módulos y medio de largo, que miden 4,20x4,20 m. Además, las piezas solo conectan por el lado corto, como en el famoso juego de mesa. En cuanto a las relaciones de la distribución con la estructura [Fig. 4], se ignoran las posibilidades que tendrían los pilotis exentos y se engloban convencionalmente en la fábrica. La intuición de retranquearlos de fachada, aún no sirve para que esta sea libre, y en planta, la banda que originan no tiene un uso diferenciado, excepto en el submódulo de escalera, donde se aprovecha para formalizar el descansillo de llegada y un núcleo de aseos. La libertad todavía no genera categorías espaciales propias y se limita al uso de paneles divisores prefabricados montados en seco. La flexibilidad procede más bien de reducir la estructura al mínimo y despejar los techos.

Para visualizar las características de la estructura en la planta libre corbuseriana, se han representado con un mismo código los esquemas de forjado del sistema *Dom-ino* y de las "cuatro composiciones" [Fig. 5]. Se ha intentado reflejar dónde la retícula se respeta o se altera, con la trama ideal en línea rayada, los pilotis previsibles exentos en negro, los anómalos o falsos en gris, los ausentes indicados con un aspa y las vigas de canto sombreadas. A continuación se analizarán los cinco modelos.



[Fig. 7] *Villa La Roche-Jeanneret* en construcción, 1924, fotógrafo Charles Gérard.
Fuente: Fondation Le Corbusier, FLC L2 12 18 y FLC L2 12 22.



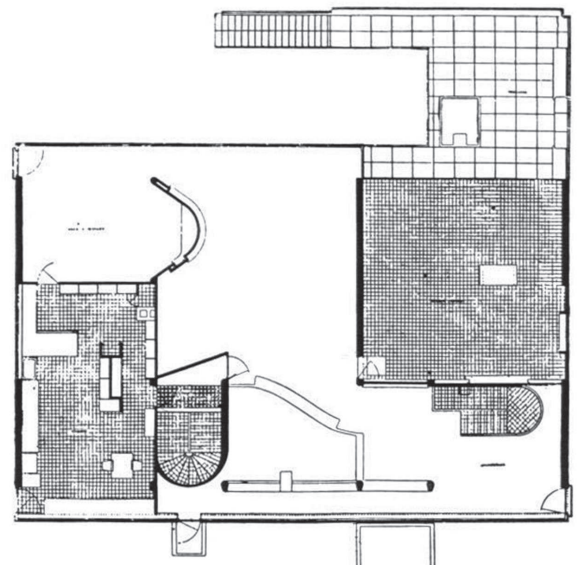
[Fig. 8] *Villa La Roche*. Plano de estructura de techo de planta segunda y secciones constructivas.
Fuente: Fondation Le Corbusier, FLC 15293 y FLC 15221A.

En algunos planos de estructura y secciones [Fig. 8] se observan vigas de canto, allí donde las luces lo requieren, que luego quedarán embebidas entre la tabiquería. El entramado se rellena con plementería de ladrillos de escoria hechos en obra. El enfoscado exterior se da directamente sobre la estructura enrasada con el cerramiento, lo que desde un principio ha causado problemas de fisuras y puentes térmicos.

Villa en Garches: ausencia imposible de retícula

La segunda de las cuatro composiciones [Fig. 1] es la más opaca respecto a la estructura, como si el anhelo de la forma limpia de un sólido ideal exigiese la desaparición e incluso la ausencia de un esqueleto. Fiel a su definición ("*trés difficile, satisfaction de l'esprit*"), solo se expresa como un tenso volumen prismático y hermético, que no dice nada sobre lo que pasa dentro. En la "*primera composición*", tampoco se representan pilares pero, al menos, cada quiebro acaba obligando a que haya uno por nudo.

Cuando se analiza el paradigma propuesto para este género, la *Villa Stein-De Monzie* (1926-27), aflora esta misma aspiración de pureza ajena al entramado, como si una funda textil se hubiera tensado y hecho autoportante. No ha habido más remedio que poner una estructura y entonces se ha elegido la de menor protagonismo, la que menos se desvía de la retícula ideal de planta libre [Fig. 5]. Se parte de 3x3 módulos, que en los planos de forjados son de 5,05x3,75 m y entre ellos se intercalan módulos de 2,65 m que superan la mitad del principal. Del *Dom-ino* se toma la asimetría de dos fachadas largas abiertas, separadas de la estructura por un vuelo, frente a dos cortas tratadas casi como medianeras. Los pilares son los previstos y están en sus nudos. De ellos se dice en la *Obra Completa vol. 1*: "Los postes, alineados como soldados, hacen su trabajo, que es: soportar los forjados". Pero enseguida se observan sutiles alteraciones relacionadas con cuestiones de legibilidad. En primer lugar, muy pocos de los 24 posibles necesitan ser *pilotis* exentos: 2 en planta baja y 5 en la primera. Además, se quitan dos apoyos en el patio-terrace, lo que acentúa su carácter etéreo. También se suprimen dos crujeas enteras en la cubierta, como si esa progresiva desintegración del entramado facilitase la fluidez visual y aérea de la terraza jardín, pero manteniendo el perímetro del prisma con dos pantallas laterales que estructuralmente serían innecesarias. La planta baja, sin embargo, no se permeabiliza como exigen los "*cinco puntos*", porque se da prioridad plástica al reconocimiento del sólido perfecto. Por último, en un predominio extremo de la presencia formal, Le Corbusier suprime en el plano de planta primera los dos pilares que escoltan la pantalla curva del comedor [Fig. 9], quizás porque desinflarían su expansión. Incluso en la realidad aparecen pintados de oscuro, un recurso usado otras veces para sustraer visualmente un elemento.



[Fig. 9] *Villa Stein-De Monzie*. Fotografía hacia el comedor (Marius Gravot) y planta primera.

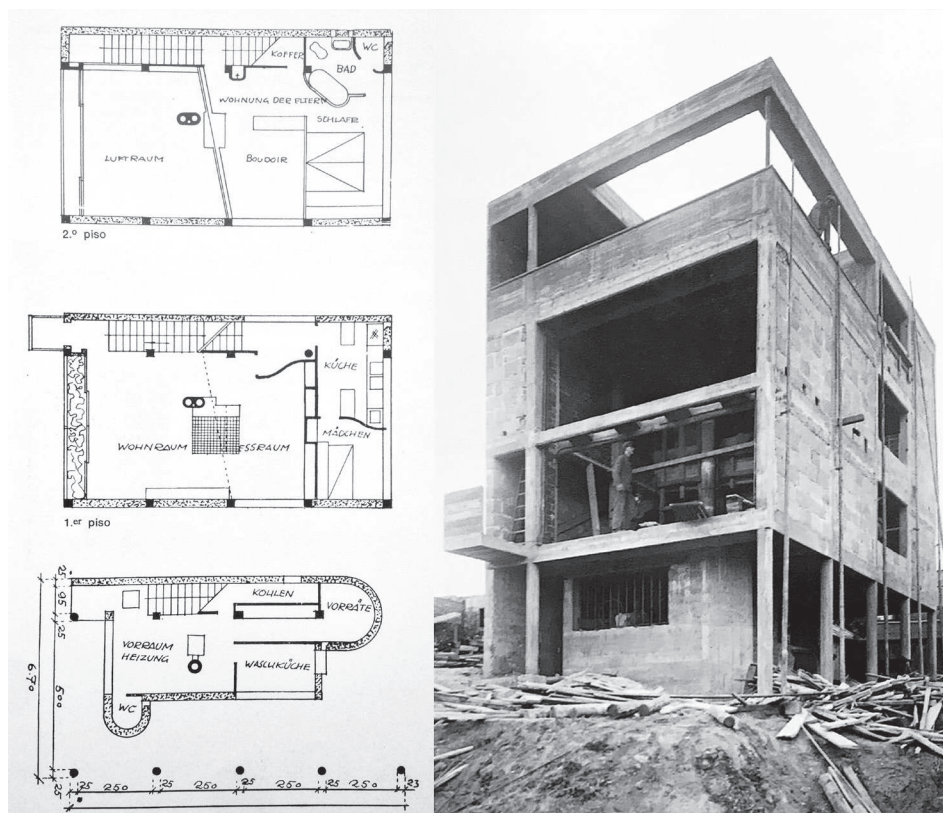
Fuente: Boesiger, W. y Stonorov, O. (ed.). 1937. *Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-29, vol. 1*. Zurich: Girsberger.

Anatomías
arquitectónicas primitivas
Primitive
architectural anatomies

FERNANDO ZAPARAÍN
JORGE RAMOS JULAR
PABLO LLAMAZARES BLANCO

Le Corbusier: estructura ambigua
y disolución de la trama

Le Corbusier: ambiguous structure
and grid dissolution



[Fig. 10] *Vivienda en Stuttgart*. Planta e imagen de las obras.

Fuente: Boesiger, W. y Stonorov, O. (ed.).
1937. *Le Corbusier et Pierre Jeanneret, Oeuvre complète 1910-29*, vol. 1. Zurich: Girsberger.

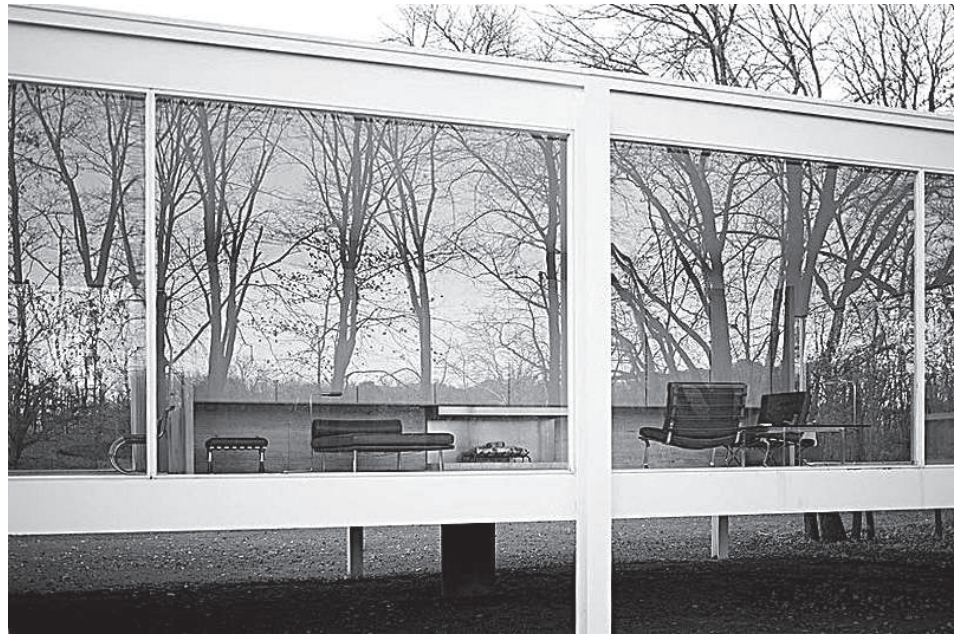
Stuttgart: prototipo construido

Para expresar el tercer tipo de composición, etiquetado como “*trés facile, pratique, combinable*”, Le Corbusier presenta un esquema, expresivo pero genérico, de la estructura de planta libre [Fig. 1]. Está a medio camino entre la versión no contrapeada de la *Villa en Cartago* (1928) y la variante de la casa *Citrohan* construida en el Weissenhoff (1927) pero, en realidad, propone una representación conceptual del *sándwich* de forjados paralelos, que no corresponde con ninguna realización concreta. Al contrario que en las otras cuatro composiciones, el edificio es un puro esqueleto al que se ha quitado su envolvente, con las zonas habitables embolsadas dentro de formas orgánicas independientes de la estructura. Se parece más a una porción del viaducto habitado del *Plan Obús* para Argel (1930), donde se ofrecen unas bandejas sobre las que cada propietario podría hacer su casa.

Visualmente, el esquema que estamos analizando se sirve de la representación del *Dom-ino*, pero extiende la estructura en planta, duplicando la cuadrícula y pasando de 1x2 módulos a 2x4. También crece en altura, porque la separación con el terreno pasa a ser una planta entera más, en vez de limitarse a los dados de cimentación. Los vuelos respecto a la estructura no se dan en los bordes largos, solo en uno corto. Como en el *Dom-ino*, la retícula se mantiene igual en todas las plantas pero no aparece el desdoblamiento de la escalera.

Además, si se compara este esquema con el supuesto referente de Stuttgart [Fig. 10] todavía afloran más discrepancias. Para empezar, aquí la retícula es de 1x4 módulos muy pequeños, de 2,75x5,25 m, sin vuelos en los frentes de fachada, aunque sí en el lateral, que contiene la escalera [Fig. 5]. Las aberturas principales de fachada se producen en los lados cortos, y los largos quedan casi ciegos, al contrario que en el *Dom-ino*. Aunque el esquema ideal de retícula apilada supondría libertad de crecimiento en todas las direcciones, los modelos tipo *Citrohan* como este, renuncian a ella para convertirse en cajas-tubo, con aberturas solo en dos lados paralelos¹³. Esto es un nuevo ejemplo de cómo el funcionamiento teórico de la trama estructural se supedita a valores plásticos. El entramado se acentúa en una dirección para crear una especie de conducto visual que enmarca la mirada focalizada. También aquí, la retícula se diluye al llegar a cubierta.

13 Stanislaus von Moos, *Le Corbusier* (Barcelona: Lumen 1977), 96.



[Fig. 11] Casa Farnsworth, Mies.
Fuente: Wikimedia Commons.

Mientras en la tercera de las composiciones la estructura se manifestaba por todas partes, ahora asoma parcialmente en la planta baja y la terraza, aunque se oculta en los dos niveles habitados, excepto un pilar cilíndrico en el rellano de la planta primera. Pero incluso donde los pilotis asoman, como en la planta baja, se pintan de color oscuro para reforzar su disolución visual, ya que no están retranqueados respecto a la fachada. Junto al enmascaramiento, aparece un recurso que será frecuente en la anatomía estructural corbuseriana, una especie de *false friends*: elementos técnicos como chimeneas o bajantes, tratados como si fueran un *pilotis* exento. No solo se considera aceptable distorsionar la trama por conveniencias formales, sino que se admite hasta la introducción surrealista de gestos perturbadores, que entran en conflicto de opuestos con lo establecido. Una actitud distinta, por ejemplo, a la de Mies, que siempre mantiene un pilar visto en cada nudo y disimula los conductos con muebles, como en la *National Gallery*, o con un cilindro retranqueado pintado de negro debajo de la *Farnsworth* [Fig. 11].

Villa Savoye: retícula y complejidad

Esta casa lleva al extremo la experimentación de los años veinte con las relaciones ambiguas entre el orden portante y sus alteraciones. Quizás por eso, remata la progresión de “*las cuatro composiciones*” [Fig. 1]. Cuando se examina su esquema estructural salta a la vista una mayor riqueza y sofisticación. Combina el rigor de la retícula con su alteración consciente a favor de la plasticidad de la forma [Fig. 5]. Es anuncio de la actitud más orgánica y expresiva que se había ido fraguando en Le Corbusier y estaba a punto de abrir una nueva etapa.

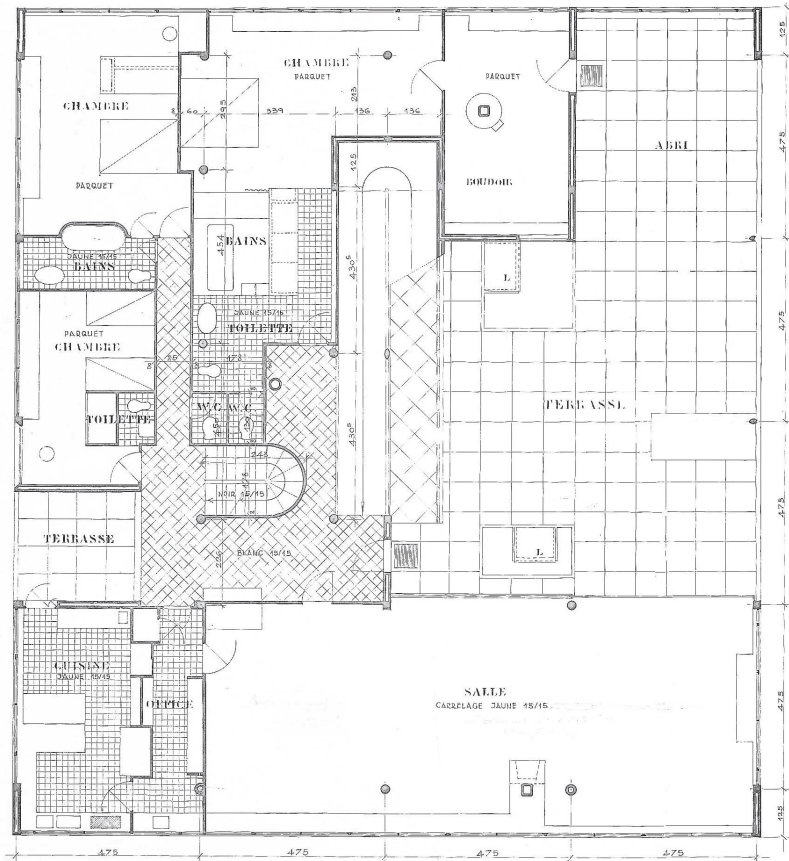
La axonometría elegida, con los pilotis dispuestos regularmente, remite a un sólido ideal construido por el apilamiento de tres plantas cuadradas con módulos iguales. Pero la impresión de homogeneidad tiene su contrapunto en las sutiles e intencionadas licencias que Le Corbusier se permite al representar esquemáticamente la *Villa Savoye*. La vista de la cubierta facilita la lectura del prisma como una jaula en cuyo interior habrían quedado atrapados los quiebros orgánicos de las sustracciones para terrazas y patios, resaltados con un rayado oscuro. Se suprimen todos los elementos que sobresalen en la realidad: rampa, chimeneas, lucernarios, llegada de la escalera y pantalla del solárium. Todavía es más llamativo que se quite la tapa del porche en la esquina inferior izquierda para aumentar el número de pliegues visibles. Aunque la planta es cuadrada y todas las fachadas tienen ventanas, estas atienden con sus diferencias a la diversidad de orientaciones y no

Anatomías
arquitectónicas primitivas
Primitive
architectural anatomies

FERNANDO ZAPARAÍN
JORGE RAMOS JULAR
PABLO LLAMAZARES BLANCO

Le Corbusier: estructura ambigua
y disolución de la trama

Le Corbusier: ambiguous structure
and grid dissolution



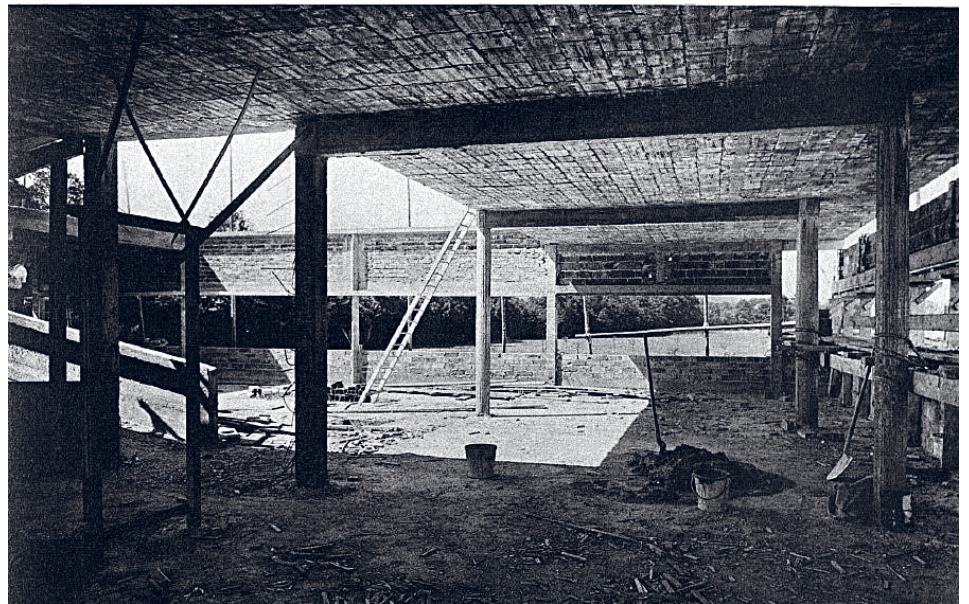
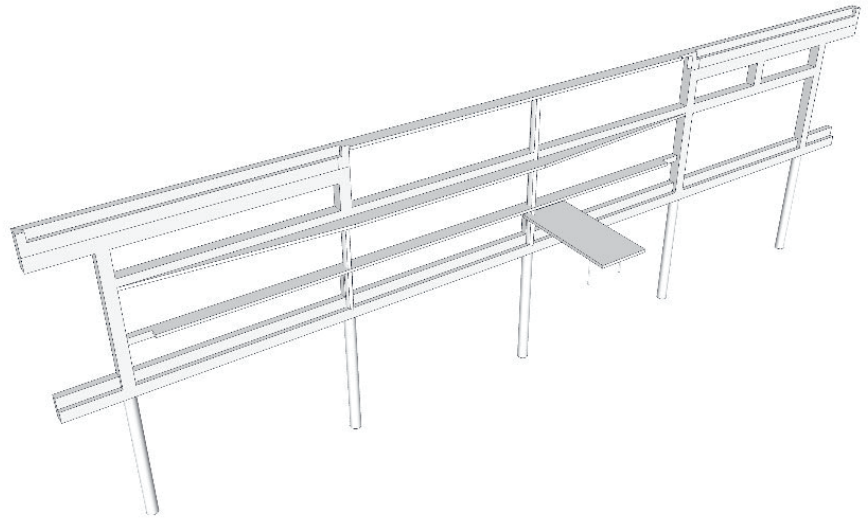
[Fig. 12] *Villa Savoye*. Planta primera.
Fuente: Fondation Le Corbusier FLC 19440.

falta la asimetría del sistema *Dom-ino*, con la línea de estructura enrasada en dos fachadas y otras dos que vuelan para quedar libres.

El otro sutil cambio respecto al proyecto, es que se dibujan pilotis en las dos caras, aunque en la realidad solo son visibles los de la fachada izquierda, porque en la otra quedan absorbidos por el zócalo verde oscuro de las zonas de servicio y además están retrasados del borde. También parece efectista que en la cara suroeste se dibujen cinco módulos de estructura, en vez de cuatro, y que los pilotis estén retranqueados, cuando realmente están enrasados. De nuevo, lo que se consigue al dibujar diez pilotis, en vez de cinco, es aumentar la presencia de la rejilla perimetral y resaltar el contraste con el ahuecamiento de la planta baja y de la tapa.

Esta mezcla de intenciones canónicas y transgresiones, que propone el esquema axonométrico, se confirma cuando examinamos detenidamente la retícula del proyecto. Pese a su aparente claridad, en la *Villa Savoye*, no solo son más abundantes las variaciones en los nudos, sino que aparecen líneas alternativas de estructura que se salen de la modulación y la distorsionan, algo que en los ejemplos anteriores no se había permitido [Fig. 12]. El conocido proceso de proyecto, muestra bien el interés por usar una cuadrícula de base, pero sin atarse a ella. Incluso el módulo de 5x5 m, que había sido la métrica básica de Lége, Pessac o Cook, se reduce a 4,75 m por una razón tan poco metodológica como rebajar el presupuesto.

En cuanto a la abundancia de alteraciones en la trama, de 25 nudos posibles en planta baja, 3 se ocultan y 7 simplemente se suprimen. Es significativo que los 15 pilotis que se comportan como está previsto, se acumulen en tres de las cuatro fachadas, para asegurar la sensación de balda pinchada sobre patas (aunque los dos que escoltan la entrada se engordan para albergar bajantes). En la planta primera predominan las variantes: de 25 pilotis, solo los 3 del salón son reconocibles (exentos y circulares). Otros 6 vuelven a desaparecer y nada menos que 16 se alteran u ocultan. Aquí se suprimen también varias jácenas al practicar el vacío de la terraza, lo que refuerza el aligeramiento de la retícula según se va ascendien-



[Fig. 13] *Villa Savoye*. Pórtico de la terraza y fotografía del salón durante la construcción, en agosto de 1929 (probablemente de Marius Gravot).

Fuente: Dibujo de los autores y S.A. 1931. *L'Architecture Vivante*, IX. p. 29

do, como pasaba en los modelos anteriores. Además, en la cubierta se aprecia una disolución parecida a la de la *Villa La Roche-Jeanneret*, y mucho mayor que en Stuttgart o Garches, donde permanecía bastante el perímetro. Ahora, apenas continúa un pilar de la trama, junto a la escalera. Todo lo demás son leves gestos plásticos, autoportantes, claramente retranqueados del borde y autónomos respecto a él.

Como en otros casos, aquí convive una trama bidireccional con soluciones estructurales que no lo son. Se sigue admitiendo la flexibilidad inherente al sistema *Domino* de convertir la losa en un forjado de viguetas sobre pórticos unidireccionales, paralelos a la fachada de la terraza, aunque en realidad, solo los dos exteriores están completos. Los otros dos intermedios se disgregan en retales y al central, simplemente se le encastran dos alternativos fuera de la trama, para soportar la gran singularidad estructural que supone romper con una rampa el eje de simetría. Gracias a las fotos y planos de obra podemos desentrañar la morfología de estos pórticos. El famoso de la terraza de planta primera, por ejemplo, [Fig. 13], es un amasijo oportunista de soluciones, que sin dejar de ser técnicas, siguen los dictados de la forma: petos, brochales, pilotis aerodinámicos desplazados del eje, cambios de sección...incluso una mesa. Ni siquiera es igual a los planos de estructura hechos con la obra empezada [Fig. 14], donde no había un tirante que luego cortó la luz del cargadero de la ventana. Poco puede extrañar que incluso levantamientos recientes contengan todavía imprecisiones¹⁴.

14 Josep Quetglas, *Les Heures Claires. Proyecto y arquitectura en la Villa Savoye de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*, (París-San Cugat: Massilia, 2008), 450 abajo. Compararlo con nuestra axonometría.

La estructura corbuseriana: orden y objeto

Todo el anterior análisis de distintas articulaciones entre forma y estructura en Le Corbusier, ha servido para confirmar una ambigüedad que no rehúyen sus esquemas. En ellos, y en sus realizaciones, se busca y aprovecha el contrapunto entre la retícula, entendida como *orden* o base estructurante (trazado regulador), y cada componente (jácena, piloti), que aspira a liberarse de la trama para ser *objeto* plástico¹⁵.

La documentación examinada y la comparación inédita de plantas de forjado, ha permitido clarificar cómo Le Corbusier se apoya en el *orden* que aporta la trama¹⁶, pero sobre esa base ensaya desplazamientos y manipulaciones compositivas con cada *objeto*. Esta actitud híbrida se entiende mejor si se contrasta con la de Mies o Wright. El uso más arquetípico de la retícula correspondería al primero, cuyos pilares se mantienen todos y en cada nudo. Con el tiempo se desplazan al borde exterior y dejan de dialogar con las divisiones, que se ocupan en exclusiva de articular el interior. Wright, apenas da protagonismo al pilar: para lograr fluidez espacial, dispersa su sección entre los montantes internos del panelado divisorio, o lo sustituye por muros fragmentados.

Un elemento que manifiesta bien esta asumida dicotomía entre *orden* y *objeto* es la jácena descolgada. En el *Dom-ino*, Le Corbusier preconiza la continuidad del techo, en contra de la práctica de aquella época, y siempre que puede intenta preservarla, como vemos en las villas *La Roche-Jeanneret* o *Stein*. Pero no tiene problemas para admitir el canto y dejarlo visto, como en el acceso a la *Villa Cook* o en las naves corridas de *L'Armée du Salut*. Probablemente esto surge en un primer momento por imperativos del cálculo, que dependía de la empresa constructora y detrás del cual no es difícil adivinar a Pierre.

Por ejemplo, en la *Villa Savoye*, las vigas descolgadas no aparecen en los documentos de las diversas fases de proyecto, ni siquiera en algunos a 1:50, y tampoco en un borrador a lápiz de la sección transversal constructiva¹⁷, lo cual indica que posiblemente no se confirmaron hasta que la empresa constructora Cormier, con la obra comenzada, sustituyó a la ingeniería Summer e hizo los cálculos. Pero a partir de aquí, se hace de la necesidad virtud. En primer lugar, como estas jácenas vistas podrían contradecir la abstracción del plano horizontal, se toman una serie de medidas formales para minimizar su impacto. La principal decisión es no prolongarlas en los vuelos, para que el techo de la planta baja, en su perímetro más visible, se lea mejor como una losa plana. Es una opción consciente ya empleada otras veces, como demuestra el hecho de que, en la *Villa Cook*, los calculistas detallasen la estereotomía necesaria para pasar, en el pilar extremo, de una viga de canto a otra plana. En Baizeu, incluso, alguien tuvo necesidad de dibujar un pequeño croquis volumétrico a lápiz sobre el plano de forjados para entenderlo¹⁸. En el techo de planta baja de las fachadas laterales de la *Villa Savoye*, se hace el canto hacia arriba, para disimularlo con el peto, como podemos comprobar en los detalles E y R de la sección de obra a 1:20 [Fig. 14].

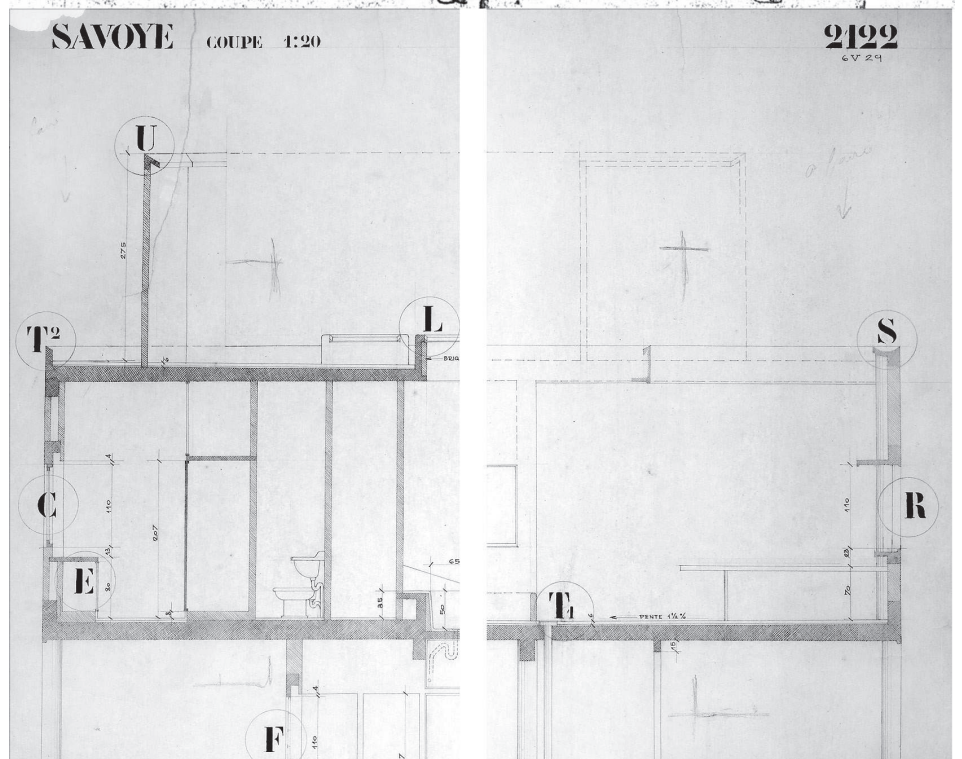
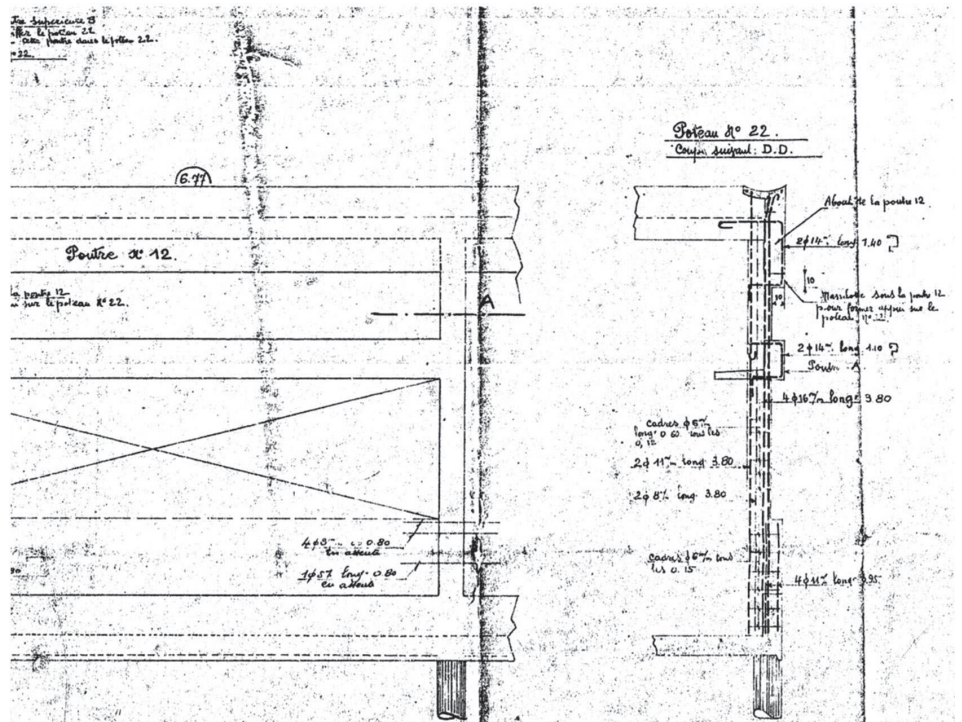
Otro protagonista del contrapunto *orden-objeto* en Le Corbusier es el pilar exento. Como Mies, asume que es un elemento característico de la anatomía estructural racionalista, pero no lo generaliza. Es frecuente que aparezca solitario, casi desolado, como en *La Roche* o *Cook*. Para conseguir jugosas relaciones plásticas, y sin que medien solo razones de cálculo, ensaya, al menos, las siguientes alteraciones: supresión, cambio de sección, apilastramiento, enmascaramiento entre muros y falsificación (conductos con apariencia de pilares). En ocasiones se entrega al juego de contraposición entre *pilotis* y muros, liberados unos de otros. Otras veces, cerramiento y estructura vuelven a fundirse, en una actitud más próxima a la de

15 Una confrontación que puede relacionarse con la más general planteada en el binomio estructura/visión por Colin Rowe, "Neoclasicismo y arquitectura moderna I y II", en *Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos* (Barcelona: Gustavo Gili, 1978), 40 y ss.

16 Le Corbusier hablaba de "arquitecturar" para referirse a ese sometimiento de la arquitectura a un orden. Ver Stanislaus von Moos, *Le Corbusier* (Barcelona: Lumen 1977).

17 FLC 19417 ó FLC 19514; FLC 19433; FLC 19554.

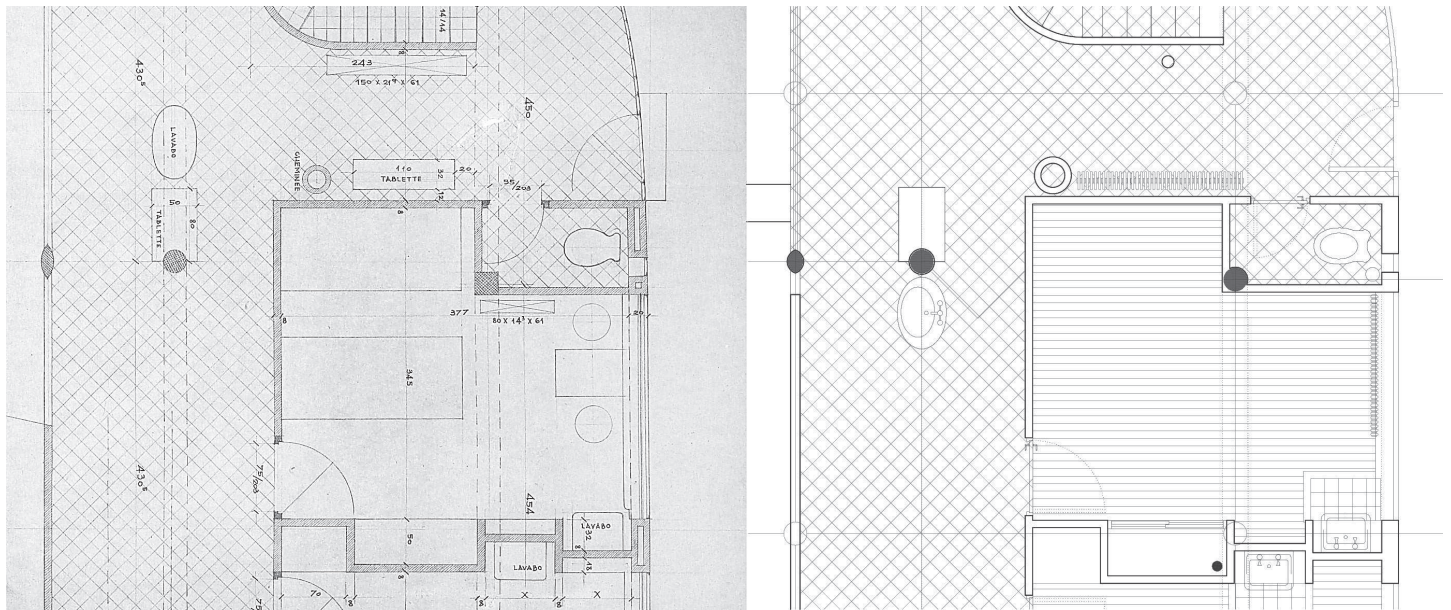
18 Ver para la *Villa Cook* FLC 08355 y para Baizeu FLC 24948.



[Fig. 14] *Villa Savoye*. Detalle del pórtico de la terraza y detalles de la sección constructiva (FLC 19448).
Fuente: Fondation Le Corbusier FLC H1 13 310 y FLC 19448.

Wright cuando aprovecha las cualidades portantes del *balloom frame*, sin distinguir muy bien entre lo que tiene de soporte o de separador. Un solo fragmento del plano de obra a 1:20 de la planta baja de la *Villa Savoye*, comparado con la realidad construida [Fig. 15], da idea de las distintas modalidades de relación estructura-ceramicamento utilizadas y de los cambios que sufrieron en obra: un pilotis cilíndrico que se achata en función de la rampa; un pilar exento prototípico pero fuera de la retícula, puesto en relación formal con una mesa y un lavabo, que cambian luego de orden; otro pilar encastrado a medias en los tabiques del aseo, que pasa de cuadrado a circular, articulando más suavemente la concavidad; chimeneas y bajantes exentas que cambian en obra y dialogan con los pilotis...

Una última manipulación del orden en función de la forma, que se ha observado mejor gracias a los esquemas comparativos de estructura [Fig. 5], es que permanece la trama subyacente, pero sometida a variaciones del módulo y a una progresiva disolución. Los ejemplos examinados demuestran gran flexibilidad



[Fig. 15] *Villa Savoye*. Detalle del plano de planta baja a escala 1:20 (FLC 19441A), comparado con la realidad construida.

Fuente: Fondation Le Corbusier y dibujo de los autores.

respecto a las medidas y proporciones de la retícula, que puede ser cuadrada o rectangular, con una sola crujía o varias, puede tener módulos mitad y puede crecer lineal o bidireccionalmente. Por último, la malla no suele permanecer completa y va perdiendo pilares o jácenas según se progresa en altura. Esta disolución está al servicio de consideraciones plásticas como el dinamismo interior o la fluidez hacia el horizonte y el cielo. Se consigue con la permeabilidad de la planta baja sobre pilotis, los patios y vacíos interiores, o las terrazas-jardín. Conforme pasan los años, van apareciendo incluso otras retículas, que interfieren con la originaria.

Toda la flexibilidad en el tratamiento de los elementos estructurales que se ha ido constatando a lo largo de este trabajo, podría ejemplarizarse en el pórtico que recorre la terraza de la *Villa Savoye* [Fig. 13]. Nunca podremos verlo completo, ni desde fuera ni desde dentro. Pasa del interior al exterior. Su axonometría desvela una trama base convencional, con cuatro vanos iguales y tres plantas. Pero es un extraño mecanismo, lleno de protuberancias y alteraciones. Se fragmenta en una serie de pilotis exentos, algunos reconocibles como estructurales en planta baja, otros retranqueados y deformados para que predominen los dinteles corridos, y otros que se funden con la fábrica. Las vigas están en vuelo, tienen canto hacia arriba, o se descuelgan hacia abajo, se interrumpen, se duplican y hasta soportan canalones tallados. De ellas nacen repisas, mesas, brochales y aleros. La función portante y la lógica del trazado están aseguradas, pero claramente se someten a consideraciones formales, que pueden surgir en cualquier momento del proceso.

No estamos ante una mera estructura previa, racional e independiente, que por eso hace posible cualquier partición, como proponen los esquemas convencionales de planta libre. Le Corbusier prioriza el juego de los volúmenes puros bajo la luz, aunque sabe que para ello debe partir de una base portante clara. Por eso entiende la libertad, no tanto como independencia, sino como flexibilidad: *complejidad en el orden*. Estructura y particiones pueden relacionarse de distintas maneras, pero siempre al servicio de la forma. A la conocida *promenade* física, se superpone otra visual más sutil, con el despliegue plástico de vigas, pilotis y nervios entre las paredes. La claridad estructural de la trama se disuelve y, como en un cuadro purista, se pierde ilusión perspectiva, pero se gana multiplicidad, incorporando la estructura fragmentada a la famosa experiencia cinética, como expresaba en una nota sobre la *Villa La Roche-Jeanneret*¹⁹: “La estructura, tanto en el interior como en el exterior, aparece en los puntos que se han considerado de utilidad, dando a la obra una cierta agudeza (pilares y bases).”

19 FLC T1-1 662, es una minuta con una descripción de la *Villa La Roche-Jeanneret* del 22-9-1927 sin destinatario. Puede ser respuesta a FLC T1-1 033, carta del 7-9-1927 de la revista *L'Architecte* pidiendo una nota explicativa, en la que se escribió una llamada a lápiz diciendo que se había enviado el 22 de septiembre.

Bibliografía

- Benton, Tim. 2007. *The Villas of Le Corbusier and Pierre Jeanneret 1920-30*. Michigan: Springer.
- Corres Álvarez, Elena. 2002. Proyecto Dom-ino: el sistema estructural. *Massilia*.
- Cortés, Juan Antonio. 2013. *Historia de la retícula en el siglo XX. De la estructura Dom-ino a los comienzos de los años setenta*. Valladolid: Ediciones Universidad de Valladolid.
- Hebly, Arjan. 1991. The 5 points and Form. *Raumplan versus Plan Libre*, coord. Max Risselada. Delft: Delft University Press.
- Lowman, Joyce. 1976. Corb as structural rationalist. *Architectural Review* 956: 229-233.
- Miatland, Barry. 1980. The grid. *Oppositions* 15/16.
- Montaner, Josep Maria. 1997. El racionalismo como método de proyectación: progreso y crisis. *La modernidad superada*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Quetglas, Josep. 2006. La línea vertical. *Le Corbusier y la síntesis de la artes. El poema del ángulo recto*. Madrid: Círculo de Bellas Artes.
- Rosellini, Anna. 2008. Le "pilotis" de Le Corbusier. *La colonne: nouvelle histoire de la construction*, coord. Roberto Gargiani. Laussane: Presses polytechniques universitaires romandes.
- Tatsumi, Jun. 1997. *La maison Dom-ino: d'une ossature constructive à une structure spatiale*. París: Escuela de Arquitectura de Paris-Belleville. Trabajo universitario no publicado.
- Torres Cueco, Jorge. 2004. *Le Corbusier: visiones de la técnica en cinco tiempos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Turner, Paul V. 1977. Romanticism, Rationalism and the Domino System. *The Open Hand. Essays in Le Corbusier*, ed. R. Walden. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.
- Von Moos, Stanislaus. 1987. Standard et élite: le syndrome Citrohan. *Le Corbusier, une encyclopedie*. Paris: Editions Centre Pompidou.
- Zaparaín, Fernando. 2015. El hormigón oculto de la Villa Savoye. *Blanco* 17.

