

Rafael Leoz. Vivienda experimental en Torrejón de Ardoz

Rafael Leoz.
Experimental housing in Torrejón de Ardoz

Resumen

La aportación de Rafael Leoz (1921-1976) a la arquitectura española se basa en su experimentación en el campo de la vivienda social, que inicialmente llevó a cabo de forma individual y desde 1969, a través de su fundación. Al final de su trayectoria aplicó la investigación teórica en la organización y la construcción industrializada del espacio habitable a un proyecto de 218 viviendas en el barrio de Las Fronteras de Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977). En este estudio se ponen en relación los principios teóricos de Leoz y su materialización en esta obra, teniendo en cuenta sus referentes y proyectos temporal y conceptualmente compatibles. El texto se estructura en cuatro bloques temáticos fundamentales –organización del espacio, configuración formal, construcción material y entorno urbano y social–, con los que se muestra su grado de compromiso social y su contribución al desarrollo de la vivienda social en el contexto español e internacional.

Palabras clave: Rafael Leoz, Torrejón de Ardoz, vivienda social, habitabilidad, normalización.

Abstract:

The contribution of Rafael Leoz (1921-1976) to Spanish architecture is based on his experimentation in the field of social housing, which he initially carried out individually and since 1969, through his foundation. The theoretical research on the organization and industrialized construction of living space were applied at the end of his career in the project of 218 dwellings in Las Fronteras neighborhood of Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977). In this study the theoretical principles of Leoz and their materialization in this work are related, taking into account their references and the temporally and conceptually compatible projects. The text is structured in four fundamental thematic blocks –organization of space, formal configuration, material construction and urban and social environment–, with which his degree of social commitment and his contribution to the development of social housing are shown in the Spanish and International context.

Keywords: Rafael Leoz, Torrejón, social housing, habitability, standarization.

Autora:
Noelia Cervero Sánchez
ncervero@unizar.es

Universidad de Zaragoza

España

Recibido: 04/Abr/2020
Aceptado: 17/Jul/2020

1. Introducción

Rafael Leoz (1921-1976), guiado por una importante conciencia social, dedicó su vida a afrontar uno de los grandes problemas de su tiempo, la falta de vivienda, atendiendo las necesidades espaciales y espirituales del hombre (Moya, 1978, p.7). La experiencia al comienzo de su trayectoria, junto a Joaquín Ruiz Hervás, en la política de poblados madrileña al frente del Poblado Dirigido de Orcasitas (Madrid, 1956-1963), le hizo tomar conciencia de la superación de las prácticas arquitectónicas tradicionales y confiar en la sistematización científica e industrial de la construcción (Leoz, 1960). Apoyado en razonamientos de carácter teórico, cambió el estudio profesional por un laboratorio de investigación en vivienda social, con el objeto de alcanzar los principios de organización del espacio abstracto para aplicarlos al espacio habitable, favoreciendo la eficiencia y la economía. El reconocimiento internacional de su trabajo, elogiado por Le Corbusier¹, se tradujo sin embargo en España en una falta de apoyo de sus compañeros de profesión² y de la industria, que redujeron la repercusión de su obra.

El principal instrumento con el que Rafael Leoz contó para llevar a la práctica los principios de ordenación del espacio arquitectónico enunciados durante la década de los años sesenta, fue la Fundación para la Investigación y Promoción de la Arquitectura Social, que creó en 1969. Con ella logró la aplicación de su investigación en un conjunto de 218 viviendas en el barrio de Las Fronteras, en Torrejón de Ardoz, Madrid. El encargo por parte del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo a través del Instituto Nacional de la Vivienda (INV), se produjo en 1973. Su construcción se llevó a cabo entre 1975 y 1977 bajo la dirección de Rafael Leoz y Fernán Bravo, uno de los primeros arquitectos en trabajar en la fundación, que tras el fallecimiento de Leoz pasaría a dirigirla.

Con el proyecto, Leoz trataba de demostrar la viabilidad y versatilidad de su propuesta teórica. Partía de la combinación de módulos básicos, que aunaban eficiencia técnica con equilibrio y diversidad compositiva, con el objeto de generar un hábitat adecuado para el hombre entendido como ser social. El carácter experimental de las viviendas, cuyo reconocimiento por el INV permitió algunas mejoras respecto a la Normativa vigente (Bravo y Navarro, 2016, pp.30-31), se aplicaba a la complejidad de problemas técnicos y espaciales, así como a aspectos de tipo

constructivo, económico y sociológico (Fundación Rafael Leoz, 1978, pp.30-31).

El análisis del proyecto de Torrejón, culminación de la investigación de Leoz en el campo de la vivienda, tiene por objeto mostrar su compromiso social, la contribución teórica y el resultado construido. Se reivindica la experimentación espacial, formal, constructiva y social que llevó a cabo en esta obra, escasamente valorada en su momento y con una presencia reducida en la historiografía de la arquitectura española³. Asimismo, se relaciona con los referentes reconocidos hasta la fecha por el propio Leoz (1969, p.30) y por publicaciones previas (López Díaz, 2015), que le vinculaban con los principios básicos promovidos por el Movimiento Moderno, y se establecen conexiones con la arquitectura coetánea del panorama nacional e internacional, que muestran una superación del Estilo Internacional. La investigación ilustra nociones y propósitos tratados en su obra, que permiten reivindicar su valor y aplicabilidad.

El método utilizado en la investigación consiste en el análisis de cuatro bloques temáticos –organización del espacio, configuración formal, construcción material y entorno urbano y social–, estructuradores del pensamiento de Rafael Leoz y de su proyecto de vivienda. La integración en cada uno de los puntos de teoría y realidad construida, muestra los resultados de este estudio y da las claves para la discusión y extracción de conclusiones.

2. Organización del espacio

El planteamiento teórico de Rafael Leoz partía de la materia prima de la arquitectura: el espacio. Proponía su estudio mediante la combinatoria espacial de lógica matemática y sensibilidad artística, para alcanzar su materialización industrial. La intención era superar la ordenación del espacio exclusiva de cada proyecto para trabajar con un sistema modular constante, o “crear sistemas capaces de crear sistemas”, como afirmaba en referencia a Christopher Alexander (Leoz, 1973, p.12). Ante la revisión crítica de la modernidad y los nuevos planteamientos defendidos por el Team 10 y las corrientes megaestructurales, tanto Leoz como Alexander se basaron en las matemáticas para explorar el orden conceptual (Alexander, 1964, p.14) y trabajaron la vertiente espacial con nuevas variables relacionales. En su búsqueda de orden apoyada en la matemática pura, Leoz se sirvió de la topología combinatoria espacial para la sistematización geométrica y facetada del espacio tridimensional cartesiano. Consideró cuatro poliedros con simetría central –cubo, prisma recto de base hexagonal regular, rombododecaedro y heptaparaleloedro o poliedro de Lord Kelvin–, por su capacidad de redes espaciales. Para su aplicación en la

¹ Leoz conoció en 1960 a Jean Prouvé y en 1962 a Le Corbusier, que avalaron sus ideas facilitando su difusión en Europa, Iberoamérica y Estados Unidos (López Díaz, 2012a, p. 1852).

² Se evidenció en dos ocasiones. La primera en el Colegio de Arquitectos de Madrid (Leoz, 1962), con críticas de Francisco Javier

Sáenz de Oiza y Miguel Fisac, y la segunda en la revista *Arquitectura* (Sesión crítica, 1978) con críticas de Mariano Bayón, José Antonio Corrales, Manuel de las Casas, Jerónimo Junquera, Julio Cano Lasso y Antonio Fernández Alba (López Díaz 2012b, pp. 46-47).

³ En 1978 el proyecto se mostró en las revistas *Arquitectura* y *Boden* y en 1983 en la revista *On*.

arquitectura, estas redes espaciales se descomponían en redes planas, que dividió en tres sistemas –cuadrícula o sistema de la escuadra, con triángulos rectángulos de catetos iguales; red hexagonal o sistema del cartabón, con triángulos rectángulos cuyos catetos forman 30° y 60° con la hipotenusa y red del doble cuadrado, o sistema hemipitagórico con triángulos rectángulos cuyos catetos miden uno la mitad del otro– (Figura 1) (Leoz, 1969, pp. 61-66).

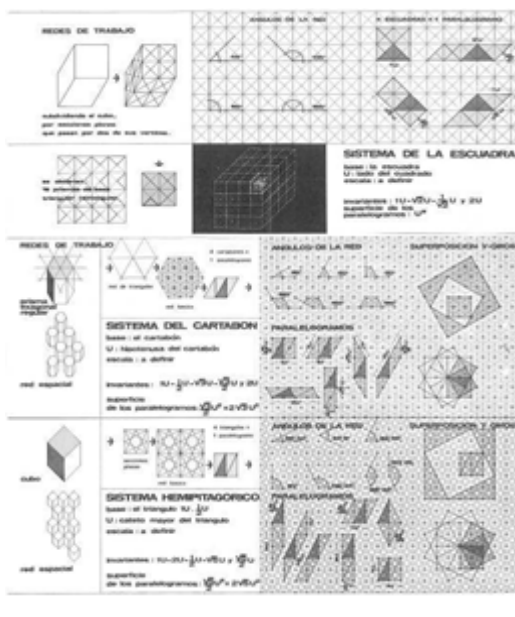


Figura 1: Redes de trabajo: sistema de la escuadra, del cartabón y hemipitagórico.

Fuente: Moya, 1978, s.p.

Cada una de las infinitas escalas y formas de ordenación del espacio que permitían estas redes espaciales, llevaba consigo infinitos ritmos con capacidad numérica y combinatoria (Leoz, 1969, pp.94-99). La primera y más sencilla composición rítmica, desencadenante de todo el proceso de investigación, fue el Módulo HELE (López Díaz, 2012b, p. 42), un poliedro múltiple asimétrico compuesto por el mínimo número de poliedros iguales –tres alineados y otro en ángulo recto, en forma de L– (Figura 2). Su interés residía en la amplitud de posibilidades combinatorias y la facilidad de prefabricación, al estar basado en un único módulo (Leoz y Ruiz Hervás, 1960, p.41).

La experimentación generó gran cantidad de formas y derivó la inicial preocupación por la monotonía en propuestas de gran interés plástico, que Daniel Fullaondo relacionó con la Escuela de Ulm (Pérez Moreno, 2012, p.744). La amplitud de soluciones se concretó en su obra construida con el sistema del cartabón, o redes de base hexagonal, en la Embajada de España en Brasil (Brasilia, 1973-1976) (Gil, 2004; Embajada de España en Brasil, 2012), y el sistema de la escuadra, con poliedros de base cuadrada, en el proyecto de 218 viviendas en Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977), con el que materializó su investigación teórica.

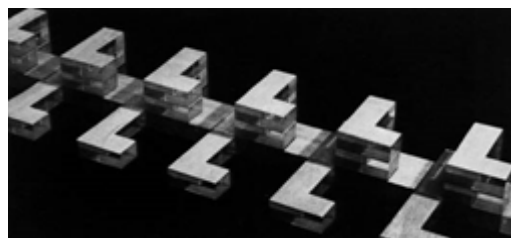


Figura 2: Composición con módulos HELE.

Fuente: Leoz, 1960, p.26.

Este conjunto residencial se sitúa en el barrio de las Fronteras, en el este del área metropolitana de Madrid, con densidades más generosas que las estipuladas en el Plan Urbanístico (Fundación Rafael Leoz, 1978, p.30). Su organización en dos parcelas separadas por viario, que funcionaban de manera independiente (Figura 3), partía de una única modulación, apoyada en las teorías sobre la estructuración del espacio tridimensional habitable.

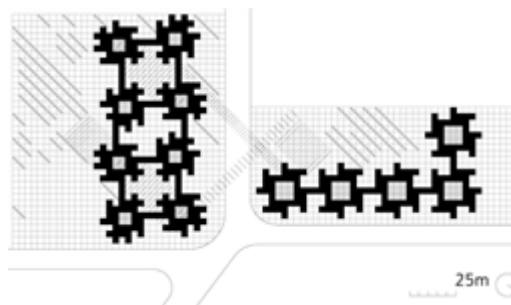


Figura 3: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Planta general

Fuente: Elaboración propia.

Los poliedros se agruparon en bloques concatenados de cuatro alturas y planta baja diáfana, con cuatro viviendas por planta, formando composiciones centrípetas en torno a un núcleo central de circulación. En el sector Norte del conjunto se situaron cinco bloques de 3x3 módulos (bloques 3x3), y en el sector Sur, ocho bloques de 2x2 módulos (bloques 2x2), dando lugar a una mayor extensión en planta de los primeros, que contienen las tipologías de vivienda de mayor superficie (Figura 3).

La complejidad formal del conjunto venía condicionada por la volumetría irregular de los bloques, que visualmente funcionaban como apilamientos de poliedros. Su posición variable en planta y en altura producía un juego compositivo constante y continuo con los bloques adyacentes (Figura 4) que, como apuntaba José Antonio Corrales (Sesión crítica, 1978, p.10), en determinados puntos alcanzaban una gran proximidad. Este entramado estructural, como los proyectos megaestructurales derivados de la propuesta de Kenzo Tange para la bahía de Tokio (1960), se componía de relaciones en las que cada edificio individual quedaba subordinado a la importancia de la forma colectiva (Giedion, 2009, p. 817).



Figura 4: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Maqueta

Fuente: Fundación Rafael Leoz, 1978, p. 28.



Figura 6: Sistemas de adaptabilidad en relación a los ocupantes.

Fuente: Ballester, 1978, p.52.

3. Configuración formal

Estos poliedros contenedores de vida humana hacían necesaria para su construcción una envolvente exterior que los convertía en hiperpoliedros, verdaderos componentes de la arquitectura, que Leoz descubrió en paralelo al desarrollo del proyecto de Torrejón (Fernández Ordóñez, 1973, p. 205).



Figura 5: Unidades funcionales de la célula habitable.

Fuente: Moya, 1978, s.p.; Ballester, 1978, p. 79.

Los poliedros habitables eran contenidos por otros registrables, que reproducían su forma o aportaban una nueva contribuyendo a enriquecer sus posibilidades combinatorias. Leoz distinguía y estudiaba separadamente la célula habitable y la piel (Figura 5), entendiendo no solo un problema físico a resolver con un sistema de fabricación industrial, como enunciaba Le Corbusier al denominar sus maisons en serie “máquinas de habitar” (*L’Esprit Nouveau*, 1921), sino como un complejo problema social y psicológico en relación a las condiciones ambientales interiores, como apuntaba Moshe Safdie (1973, p. 114) al reflexionar sobre el hábitat residencial.

La introducción en los hiperpoliedros de un programa de vivienda permitió sumar a la combinación de células su dimensionamiento material, a partir de la experimentación con el módulo HELE. Como mostraba en su libro *Redes y ritmos espaciales*, Leoz (1969, pp. 245-263) compuso prototipos de vivienda, realizando variaciones sobre una agrupación modular.

Analizaba las funciones de la vivienda familiar con estudios que, siguiendo las metodologías de Alexander, tomaban como base patrones de comportamiento para la formulación de patterns, o series de componentes para la conformación de un lenguaje adaptado a las necesidades de los habitantes (Figura 6). Como resultado, definió cuatro tipos de unidades –de vida, trabajo, reposo y servicio– y determinó sus combinaciones más adecuadas. Las agrupaciones de hiperpoliedros fueron variando en superficie y volumen hasta obtener un catálogo de tipologías que actuaría como base para su fabricación industrial.

Estas unidades celulares de vivienda conformaban el conjunto por “adición espacial”, utilizando la terminología que aplicaba Juan Daniel Fullaondo (1968) a esta línea proyectual en el número monográfico de la revista *Nueva Forma*. Como conexión con la obra de Louis I. Kahn, Buckminster Fuller o Kenzo Tange, incluía las teorías de Rafael Leoz junto a una representación de la obra española de mayor proyección internacional: el concurso del Kursaal (San Sebastián, 1965) de Roberto Puig, la Ciudad Blanca (Alcudia, 1961-1963) de Francisco Javier Sáenz de Oíza y el proyecto de Unidad Vecinal Costa Rica (Madrid, 1962-1964) de Antonio Vázquez de Castro.

El temprano trabajo de Leoz, basado en parámetros celulares y combinatorios cercanos a los experimentados en el Barri Gaudí (Reus, 1964) del taller de Ricardo Bofill, partía de una estructura tridimensional con tejido intercomunicante o red de servicios, donde quedaban insertos los espacios funcionales y los elementos celulares de vivienda. La adición o sustracción de unidades, lejos de alterar la imagen del conjunto, formaba parte de su concepción inicial (Drew, 1972, p. 38) (Figura 7).

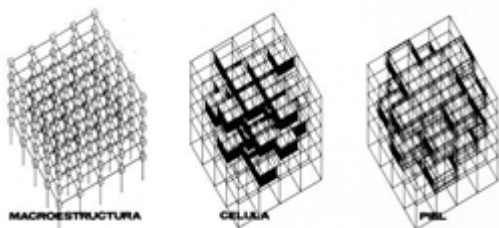


Figura 7: Esquema de adición espacial.

Fuente: Ballester, 1978, pp. 54-55.



BLOQUE 3x3. Planta 3



BLOQUE 3x3. Planta 2

3,40x3,40 m

Figura 8: Plantas bloque 3x3, 218 viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977.

Fuente: Elaboración propia.

En el proyecto de Torrejón, el espacio funcional vertebrador de los bloques es el núcleo de comunicación vertical, un elemento singular con escalera central, anillo de distribución y banda perimetral con los accesos a las viviendas. Estas se vinculan al elemento de circulación mediante unas piezas de lavadero-tendedero que perforan el forjado y actúan como filtro para aportar independencia, ventilación e iluminación, acompañando a los accesos individuales mediante un pequeño

ajardinamiento (Fundación Rafael Leoz, 1978, p. 30) (Figuras 8 y 10).

Las células habitacionales se incorporan al núcleo central y se maclan para resolver las tipologías de vivienda como un “problema de combinatoria” (Fundación Rafael Leoz, 1978). Se buscaba la mayor variedad de unidades de vivienda y formas de agregación, a partir de un módulo base que se ajustó a 3,40 por 3,40 m. (11,56 m²), y 2,75 m. de altura de suelo a suelo, incluyendo forjado de 0,25 m. Las once tipologías resultantes alcanzan mayor diversidad de superficies en los bloques 3x3, con viviendas de hasta cinco dormitorios en 10 módulos, que en ocasiones se desdoblán en viviendas de dos dormitorios, predominando en el bloque 2x2 las viviendas de tres y cuatro dormitorios, que varían de 7 a 9 módulos.

Su amplitud, con una priorización del módulo sobre el aprovechamiento del espacio (Figura 9), suscitó críticas como las de Mariano Bayón (Sesión crítica, 1978, p. 11), que no compartía que la vivienda social adquiriera estándares propios de categorías superiores.

Leoz avanzaba sin embargo en la tradición moderna hacia una arquitectura más versátil, adaptable y acorde con los sentidos del ser humano, poniendo en crisis la manera centralizada y repetitiva de proyectar la vivienda colectiva (Montaner, 2015, p. 62), como ya había explorado junto a Joaquín Ruiz Hervás en el Poblado Dirigido de Orcasitas o junto a José Luis Íñiguez de Onzoño y Antonio Vázquez de Castro en el Poblado Dirigido de Caño Roto (Madrid, 1956-1963).



Figura 9: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Bloque 3x3 desde el viario en 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Las tipologías se desarrollan en torno a un elemento de servicio fijo en toda la altura del bloque, que actúa como espina dorsal continuadora de la pieza de lavadero-

tendedero, organizando la planta en cuatro sectores. Se trata de un panel de distribución y ventilación, interior a los módulos de servicio. Estos módulos contienen el núcleo húmedo formado por cocina-baño y el acceso a la vivienda, y actúan como articuladores de las unidades de vida, trabajo y reposo que componen el tipo. Cuando un sector se desdobra en dos viviendas, el panel de distribución actúa como separación entre ellas y eje de simetría de los núcleos húmedos (Figuras 8 y 10).



Figura 10: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Plantas bloque 3x3.

Fuente: Elaboración propia

La gran superficie destinada a zona de día, favorecida por la Normativa de Vivienda de Protección Oficial de 1969, que presentaba el estar como un espacio privilegiado y representativo, se veía además ampliada con su prolongación en un módulo abierto. Este espacio de terraza era un “jardín elevado, particular y aislado para cada familia” (Bravo, 1978, p. 32), destinado a quienes debían permanecer durante mayor cantidad de tiempo en la casa (Figuras 9 y 10). Contribuía además a añadir variedad en la volumetría y diversidad de orientaciones en cada vivienda, aunque, como apuntaba Julio Cano Lasso (Sesión crítica, 1978, p. 10), su privacidad se veía reducida en situaciones interiores al conjunto.

En estas tipologías flexibles (Ferrer, 2019, p. 50) Leoz recuperaba el concepto desarrollado durante los últimos años de “vivienda evolutiva”, adaptable a una diversidad de usos (Fundación Rafael Leoz, 1978, p. 30), en continuación de la propuesta de Georges Candilis (1959) para un *habitat évolutif* que garantizara el bienestar del hombre en el entorno construido.

4. Construcción material

La fabricación de hiperpoliedros tratados como células habitacionales constituía el siguiente paso de la investigación de Rafael Leoz para confirmar la utilidad y posibilidades del Módulo HELE. En su particular camino hacia el proyecto modular, aspiraba a construir vivienda masiva de calidad, obedeciendo a sistemas que la hicieran susceptible de ser fabricada por la industria (Sambricio, 2012, p. 23).

Su fascinación por la máquina, que ilustró con la fotografía de un avión en la revista *Temas de Arquitectura*, en 1960, le llevó a criticar el retraso de la arquitectura contemporánea en relación a la ciencia y la tecnología (Leoz, 1960, p.705). En su opinión la arquitectura, además de tratar la armonía compositiva y la calidad del entorno humano, debía resolver problemas funcionales apoyándose en la ingeniería. El arquitecto debía participar activamente en las decisiones de la industria hasta conseguir un sector arquitectónico-industrial coordinado y acorde a los medios del momento (López Díaz, 2015, p. 514).

La extrema confianza en los sistemas de estandarización, prefabricación e industrialización de la vivienda unía el ideario de Leoz a los fundamentos modernos renovadores de la arquitectura, del periodo anterior a la II Guerra Mundial. Estos principios unidos a los avances tecnológicos, le permitirían determinar la menor cantidad de componentes de origen industrial, cuya utilización aportase la mayor variedad de respuestas en la sistematización del espacio arquitectónico (Fundación Rafael Leoz, 1981, pp. 23-28). Solo con una “arquitectura total” basada en la técnica y la gran industria y proyectada para una sociedad moderna por la que abogaba Walter Gropius, podría encontrar una solución para el problema de la vivienda: “Vamos a entrar en un nuevo y esplendoroso renacimiento de la Arquitectura y de todas las Artes, pero no lo podremos alcanzar por otro camino que no sea el de hacer un uso masivo de los medios que caracterizan nuestra civilización: la técnica y la gran industria” (Leoz, 1969, pp. 206-209).

Su sistema dialogaba, asimismo, con proyectos coetáneos como *Habitat* (Montreal, 1967) de Moshe Safdie, al que dedicó un artículo en la revista *Arquitectura* ese mismo año (Leoz, 1968, pp. 21-27), *Nagakin* (Tokio, 1971) de Kurokawa o *Fun Palace* (Londres, 1961-1972) de Cedric Price. Frente a los medios económicos y tecnológicos de estas obras, Leoz ofrecía notables ventajas mediante la optimización de sistemas, la modulación y el estudio del comportamiento de los materiales durante la construcción y la vida útil posterior (Fundación Rafael Leoz, 1981, pp. 17-18).

La realidad española le obligaba asimismo a proponer una evolución gradual de experimentación, en una primera fase con métodos tradicionales normalizados; en una segunda fase con métodos industrializados existentes; y en una tercera fase, que consideraba prescindible, con técnicas innovadoras. El nivel más avanzado de investigación que alcanzaría en su trayectoria tuvo lugar con el pabellón desmontable de Ensidesa para la VIII Feria del Campo (Madrid, 1970), en el que la colaboración con la industria le permitió trabajar con sistemas aplicados a componentes siderúrgicos (Leoz, 1970, pp. 28-30).



Figura 11: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Configuración y estado de los bloques en 1978
Fuente: Bravo, 1978, p.35. Elaboración propia.



Figura 12: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Configuración y estado de los bloques en 2019
Fuente: Bravo, 1978, p.35. Elaboración propia

De forma simultánea, el sistema constructivo que se planteaba en el proyecto de Torrejón, durante el periodo previo al encargo formal, partía de la adopción de elementos de origen industrializado con técnicas propias de diferentes sectores. La sistematización de los componentes estaba asegurada desde su base, al verse reducida a un único tipo de pilar, viga, forjado y panel de fachada.

Sin embargo, por cuestiones prácticas y económicas, se construyó mayoritariamente con sistemas tradicionales, permitiendo, con la repetición de elementos, la optimización del presupuesto, al posibilitar una mayor racionalización de la ejecución, organización en el tiempo, control de la obra, etc. (Bravo, 1978, p. 32) (Figuras 11 y 12).

El cambio del material de fachada a fábrica de ladrillo anuló la pretendida estética industrializada, visibilizando para algunos, como Mariano Bayón (Sesión crítica, 1978, p. 10), la imposibilidad de materializar de forma económica la investigación de Rafael Leoz.

Pese a ello, no debe pasar desapercibida la radical unificación de soluciones, desde la estructura de hormigón armado combinado en la escalera con zunchos de acero empresillados a los pilares, hasta el único tipo de hueco en fachada, ocupando diversas posiciones, que resolvía todo el proyecto. Estas decisiones abrieron nuevos caminos hacia una auténtica industrialización constructiva, reafirmando experiencias previas como la desarrollada en el Concurso de Vivienda Experimental de 1956.

El ahorro económico y de energía conseguido durante la obra se trasladó a su uso y mantenimiento, continuando el carácter experimental del conjunto (2016, pp. 117-118).

5. Entorno urbano y social

La confianza de Leoz en la diversidad combinatoria y la tecnología para vencer la monotonía y la consiguiente deshumanización de los entornos residenciales (Leoz, 1973, p. 4), se unía a una serie de ideales comunitarios y propósitos sociales. La agrupación de Torrejón era lo suficientemente grande como para comprobar el comportamiento de una comunidad y lo suficientemente pequeña como para conservar lazos humanos (Fundación Rafael Leoz, 1978, pp. 30-31).

La integración de aspectos urbanos en el proyecto mostraba una reminiscencia de Le Corbusier en sus *Unités d'habitation*, al plantear una unidad de escala intermedia y comportamiento autónomo, con servicios comunes acordes a la población, en función de los baremos de la época (Calafell, 2000, p. 17).

La conciencia colectiva de Leoz aparecía fortalecida con el cambio de significación que, en la década de los años sesenta, tomaba la arquitectura moderna. La crítica a las fórmulas teóricas del Movimiento Moderno por parte de los arquitectos de la Tercera Generación (López-

Peláez, 2018), llevó a entender la arquitectura como un entorno urbano que se vivía y experimentaba, y en el que la expresión individual se sustituía por la expresión de la comunidad (Espinosa, 2016). Coincidiendo con el décimo y último Congreso de los CIAM (Dubrovnik, 1956), tanto los primeros proyectos de los Smithson como Golden Lane (Londres, 1952) y Jaap Bakema, como Alexanderpolder (Rotterdam, 1956), planteaban un acercamiento más complejo a la realidad del ambiente urbano desde la expresión individual y colectiva del concepto de hábitat (Capdevila, 2019).

La necesidad de dominar los excesos inhumanos de la tecnología y obtener variedad dentro de los sistemas espaciales bajo el concepto de arquitectura democrática, protagonizaba también los proyectos de Moshe Safdie (Drew, 1972, pp. 59-60).

Los espacios intermedios adquirirían un papel estructurador para acoger la vida colectiva, al establecer gradientes de privacidad y constituir entornos humanamente significativos, en estrecha relación con la percepción y la fenomenología. La arquitectura entendida como umbral o lugar intermedio, según la reflexión de Aldo van Eyck, reformulada también por Giancarlo de Carlo en el Villaggio Matteotti (Terni, 1970-1975) (Montaner, 2015, p. 89), propiciaba los vínculos sociales y trasladaba el sentimiento de pertenencia al conjunto.

En España se puede trazar un paralelismo con obras de Luis Miquel Suarez-Inclán, como las viviendas para la Cooperativa Pío XII en El Taray (Segovia, 1963-1965), de José Antonio Corrales, como la Unidad Vecinal del polígono Elviña (A Coruña 1965-1966), de Fernando Higuera, como la Unidad Vecinal de Absorción de Hortaleza (Madrid, 1966), o del Taller de Ricardo Bofill, como la Ciudad en el Espacio (Madrid, 1970) o el Walden-7 (Barcelona, 1970-1975). Suponían la trasposición al terreno de la arquitectura de comunidades autónomas, en las que se reflexionaba sobre la relación entre el individuo y la comunidad mediante espacios colectivos de tránsito y recreo, y actividades comunitarias (Paradinas, 1976, pp. 24-26).

Estos planteamientos que consideraban la calidad del entorno urbano mediante espacios libres, elementos comunes, equipamientos y servicios, fueron asimilados por Leoz en Torrejón, con el objeto de favorecer la convivencia entre los residentes y aportar niveles adecuados de habitabilidad y diversidad.

Al elevar las viviendas sobre pilares, pretendía romper con la idea del bloque tradicional y recuperar terreno para el disfrute de los habitantes. La diafanidad en planta baja y la variedad volumétrica de los bloques aportaban profundidad perspectiva y continuidad entre las zonas cubiertas, que se abrían a espacios intermedios de dimensiones proporcionalmente humanas (Fundación Rafael Leoz, 1981, p. 30) (Figuras 13 y 14).

Los espacios libres conectaban con la tradición local del soportal cubierto, ordenados según la trama de la escuadra y enfatizando la dirección a 45°. Se conseguía un tejido continuo que mantiene el sistema de organización espacial de la edificación, pero difumina los límites. Los espacios de recorrido peatonal y las plazas de estancia

y juego se acompañaban de vegetación, con árboles en continuación de la trama estructural, láminas de agua y servicios complementarios en puntos singulares, como un invernadero o una biblioteca (Bravo, 1978, p. 32) (Figuras 15 y 16).

La idea que subyacía detrás de esta trama de itinerarios y áreas verdes era contribuir al desarrollo medioambiental y social del conjunto, excediendo el límite rígido del bloque y favoreciendo su integración en el entorno. Leoz proporcionaba con ello unas condiciones que consideraba habían desaparecido, para la evolución del hombre como ser social, con espacios de reunión, y como ser individual, con espacios donde pudiera voluntariamente aislarse.

Este modelo urbano, aplicable a grandes programas, optaba por separar el tráfico y favorecer espacios, tanto de relación personal como de silencio, contribuyendo a combatir la deshumanización de la ciudad moderna (Carro, 1977, p. 35).



Figura 13: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Configuración y estado de los bloques en 1978
Fuente: Bravo, 1978, p. 35.



Figura 14: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Configuración y estado de los bloques en 2019
Fuente: Elaboración propia.

La dotación de estos elementos enriquecedores que contribuían a la estabilidad del conjunto, dependería durante su vida útil de la comunidad de vecinos, por lo que fue desaconsejada por el Ministerio de la Vivienda y criticada por arquitectos españoles del momento (Sesión crítica, 1978, pp. 10-11).

Tras el periodo inicial de ocupación de las viviendas en el que los vecinos se organizaban para cuidar estas áreas comunes (Bravo, 1978, p. 32), cayeron

durante los años ochenta en un progresivo abandono y degradación (Berlinches y Moleón, 1991, p. 779). Tras su reurbanización, a pesar de haber perdido su carácter original, presentan una calidad espacial superior a la de su contexto urbano, y mantienen el uso comunitario de espacio de relación para el vecindario (Figuras 15 y 16).



Figura 15: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Espacios intermedios en 1978
Fuente: Bravo, 1978, p. 87.



Figura 16: Viviendas en Torrejón de Ardoz, 1973-1977. Espacios intermedios en 2019
Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

La trayectoria de Rafael Leoz y la actividad de su fundación estaban dirigidas a construir más y mejores viviendas mediante sistemas racionalmente industrializados, desde premisas de coherencia y equilibrio espacial y con el propósito de aportar una vida más plena. Los principios teóricos que Leoz desarrolló desde el inicio de la década de los sesenta, tuvieron su aplicación al ámbito de la vivienda social en el proyecto de 218 viviendas en el barrio de Las Fronteras, en Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977), cuya obra fue culminada tras la muerte del arquitecto por la fundación.

El carácter experimental del proyecto se llevó a todos los ámbitos: espacial, formal, constructivo y social.

La organización espacial partía del sistema más sencillo, el sistema de la escuadra, abierto a la elección, al cambio y al crecimiento, y compuesto de relaciones en las que cada unidad quedaba subordinada a la forma colectiva.

La configuración formal se conseguía por adición de células habitables en torno a un núcleo de distribución, organizadas en tipologías vertebradas por elementos fijos de servicio y abiertas a un módulo exterior. La vivienda se entendía, no solo como un problema de fabricación industrial, sino como un complejo problema social y psicológico en relación a las condiciones ambientales interiores.

La modulación única y polivalente de las unidades permitió su posición variable, admitiendo una gran flexibilidad, e hizo posible su construcción con un sistema unitario que, ante la falta de medios económicos y tecnológicos para su producción industrial, avanzó en la normalización constructiva.

Además de condicionar los espacios privativos, este sistema aditivo de células se traducía al entorno urbano desde la expresión del concepto de hábitat. La introducción de elementos enriquecedores y de gradientes de privacidad contribuía a la estabilidad individual y colectiva del conjunto.

La investigación aplicada a la vivienda social que Leoz llevó a cabo en esta obra, permite relacionarle, no solo con los sistemas de organización y producción industrializada promovidos por Walter Gropius y Le Corbusier, a quienes hacía alusión constante, sino con planteamientos coetáneos que avanzaban en la vertiente espacial con nuevas variables relacionales. Leoz incorporó una complejidad urbana y un compromiso con el desarrollo social del hombre impulsados por el Team 10 y presentes en proyectos que en ese momento se estaban desarrollando en el panorama nacional e internacional. Esta visión de la arquitectura como un espacio habitable y urbano que se vive y experimenta, es la que hace de su obra, más allá de las críticas del momento y del olvido al que ha sido relegada durante años, una importante aportación al desarrollo de la vivienda social española.

7. Agradecimientos

Esta investigación se enmarca en el Instituto de Patrimonio y Humanidades (IPH) de la Universidad de Zaragoza. Ha sido financiada por el Gobierno de Aragón (Referencia Grupo T37_17R) y cofinanciado con Feder 2014-2020 "Construyendo Europa desde Aragón".

8. Referencias bibliográficas

- Alexander, C. (1964). *Notes on the synthesis of form*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.
- Ballester, J.M. (1978). *Rafael Leoz: Exposición Homenaje*. Madrid, España: Patronato Nacional de Museos.
- Berlinches Acín, A. y Moleón Gavilanes, P. (Coord.). (1991). *Arquitectura y Desarrollo Urbano Comunidad de Madrid*. Vol. II. Madrid, España: Dirección General de Arquitectura, Comunidad de Madrid y Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- Bravo Cartabio, F. (1978). 218 Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz, Madrid. *Arquitectura*, (213), 32-35.
- Bravo Cartabio, F. y Navarro Bocco, R. (2016). *Experiencias con las redes y los ritmos espaciales de Rafael Leoz*. Madrid, España: Letras de Autor.
- Calafell, E. (2000). Las unités d'habitation de Le Corbusier. Aspectos formales y constructivos. Barcelona, España: Arquia.
- Candilis, G. (1959). Proposition pour un habitat évolutif. *Techniques & Architecture*, (2), 82-85.
- Capdevila Castellanos, I. (2019). La Arquitectura como construcción de lo Social en los dibujos de Alison y Peter Smithson. *Rita. Revista indexada de textos académicos*, (12), 98-105. Recuperado de <http://ojs.redfundamentos.com/index.php/rita/article/view/448/394>
- Carro Celada; J.A. (1977). Conversación con Rafael Leoz. *Estudios e Investigaciones*, (6), 26-36.
- Drew, P. (1972). *Third generation: the changing meaning of architecture*. Londres, Reino Unido: Pall Mall Press.
- Embajada de España en Brasil (coord.). (2012). *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil*. Brasilia: Briquet de Lemos.
- Espinosa Müller, F. (2016). La inclusión social en los procesos globales de urbanización. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 3(5), 63-75. Doi: 10.18537/est.v003.n005.07
- Fernández Ordóñez, J.A. (1973). *Arquitectura y represión. Seminario de prefabricación*. Madrid: Cuadernos para el Diálogo.
- Ferrer Forés, J. (2019). Primera Piedra. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 8(15), 45-55. Doi: 10.18537/est.v008.n015.a04
- Fundación Rafael Leoz. (1978). Monográfico sobre la Fundación Rafael Leoz. *Boden*, (17).
- Fundación Rafael Leoz. (1981). *Arquitectura e industrialización de la construcción*. Madrid, España: Fundación Rafael Leoz.
- Fullaondo, J.D. (1968). Versiones nacionales del criterio aditivo. *Nueva Forma*, (28), 47-49.
- Giedion, S. (2009). *Espacio, tiempo y arquitectura*. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Gil, P. (2004). La arquitectura blanca de Rafael Leoz. En J.M. Pozo Municio (Coord.), *Los brillantes 50: 35 proyectos* (pp. 216-230). Pamplona, España: T6 Ediciones, Universidad de Navarra.
- Leoz, R. y Ruiz Hervás, J. (1960). Un nuevo Módulo volumétrico. *Arquitectura*, (15), 20-41.
- Leoz, R. (1960). ¿Vamos por buen camino?. *TA: Temas de Arquitectura*, 18(1), 705-708.
- Leoz, R. (1962). División y ordenación del espacio arquitectónico. *TA: Temas de Arquitectura*, (39), 15-21.
- Leoz, R. (1968). Hábitat'67. *Arquitectura*, (109), 21-27.
- Leoz, R. (1969). *Redes y ritmos espaciales*. Madrid-Barcelona, España: Blume.
- Leoz, R. (1970). Pabellón desmontable para Ensidesa en la Feria del Campo. *Arquitectura*, (139), 28-30.
- Leoz, R. (1973). Leoz: El módulo L y su sentido. *Estructura*, (6), 7-11.
- López Díaz, J. (2012a). Tras los pasos de Le Corbusier: la modulación geométrica y la vivienda social en las teorías del arquitecto Rafael Leoz (1921-1976). En M.D. Barral (Coord.), *Mirando a Clío: el arte español espejo de su historia* (pp. 1850-1859). Santiago de Compostela, España: Universidad de Santiago de Compostela.
- López Díaz, J. (2012b). El Módulo HELE de Rafael Leoz, una historia de contradicciones. *RA: Revista de Arquitectura*, (14), 37-50.
- López Díaz, J. (2015). Pensamiento, filosofía y principios arquitectónicos en la obra de Rafael Leoz. En T. Couceiro Núñez, *Pioneros de la arquitectura moderna española* (pp. 513-522). Madrid, España: Fundación Alejandro de la Sota.
- López-Peláez, J.M. (2018). En torno a la Tercera Generación. Perspectiva desde un centenario (1918-2018). *Zarch: Journal of interdisciplinary studies in Architecture and Urbanism*, (10), 10-25. Doi: 10.26754/ojs_zarch/zarch.2018102927

Montaner, J.M. (2015). *La arquitectura de la vivienda colectiva*. Barcelona, España: Editorial Reverté.

Moya Blanco, L. (1978). *Rafael Leoz*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Paradinas, J.I. (1976). La última criatura de Bofill. *Hogar y Arquitectura*, (117), 24-26.

Pérez Moreno, L.C. (2012). Referencias foráneas para una crítica de la arquitectura española: Rafael Leoz y Roberto Puig en Nueva Forma (1968). En J.M. Pozo, H. García-Diego e I. García (Ed.), *Las revistas de arquitectura (1900-1975)* (pp.741-748). Pamplona, España: T6 Ediciones.

Safdie, M. (1973). *Beyond Habitat*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Sambricio, C. (2012). Cuando la vanguardia arquitectónica fue construcción. Embajada de España en Brasil. En Embajada de España en Brasil (Ed.), *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil* (pp. 22-35). Brasilia, Brasil: Briquet de Lemos.

Sesión crítica. (1978). 218 Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz. *Arquitectura*, (213), 10-11.