

RAFAEL LEOZ Y LA ABSTRACCIÓN GEOMÉTRICA EN LOS AÑOS SESENTA

RAFAEL LEOZ AND GEOMETRIC ABSTRACTION IN THE 1960s

Noelia Cervero Sánchez

doi: 10.4995/ega.2020.12650

RAFAEL LEOZ

La obra de Rafael Leoz (1921-1976) presenta intensas confluencias con la corriente analítica del género geométrico, normativo y constructivo, que se desarrolló en España durante la década de los años sesenta. La trayectoria del arquitecto, dedicada a la sistematización armónica del espacio habitable para su industrialización, se apoyó en dibujos y maquetas de gran valor formal, que posteriormente trasladó a esculturas y diseños ornamentales. La observación de sus referentes y principios y el análisis cronológico de su relación con la actividad propia de la abstracción geométrica, permiten extraer aspectos comunes que parten de la obra como medio de experimentación científica, estética y social, y abogan por la integración de las artes.

PALABRAS CLAVE: RAFAEL LEOZ, ABSTRACCIÓN, GEOMETRÍA, ARTE, ARQUITECTURA

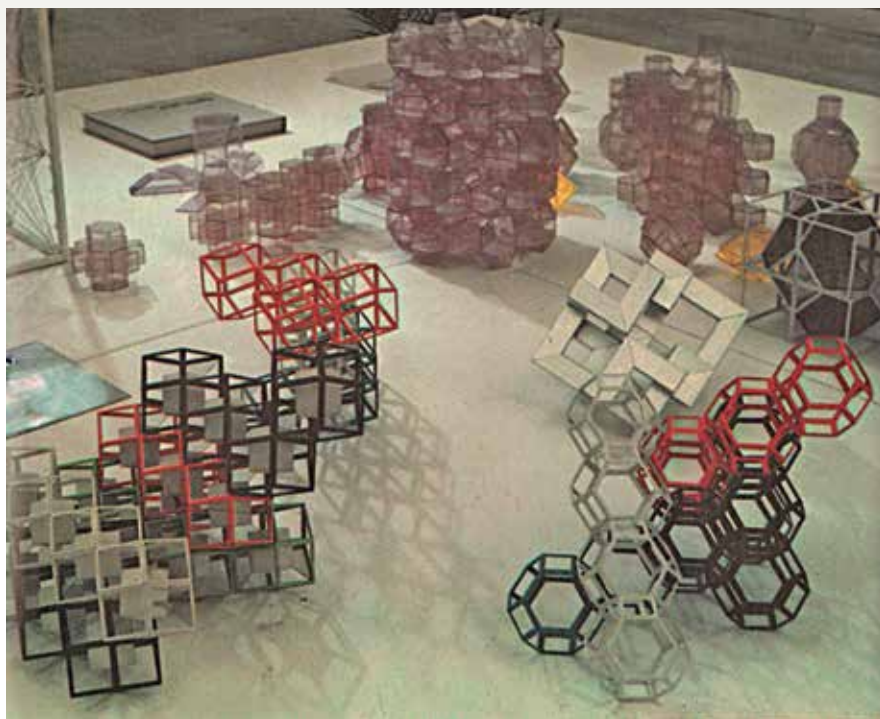
The work of Rafael Leoz (1921-1976) presents strong convergences with the analytical currents on geometry, regulation and construction, which were developed in Spain during the 1960s. The architect's career, devoted to the harmonic systematization of the inhabitable space for its industrialization, was based on drawings and models of great formal value, which he later transferred to sculptures and ornamental designs. The observation of his references and principles as well as the chronological analysis of his relationship with the Geometric abstraction allow to deduce common features that start from the work as a means of scientific, aesthetic and social experimentation, and advocate for the integration of the arts.

KEYWORDS: RAFAEL LEOZ, ABSTRACTION, GEOMETRY, ART, ARCHITECTURE



1. Muestra de estudios espaciales. Exposición Homenaje a Rafael Leoz, 1978 (Bravo 1978, p.47)

1. Collection of spatial studies. Exhibition tribute to Rafael Leoz, 1978 (Bravo 1978, p.47)



1

Rafael Leoz dedicó su vida a investigar la ordenación del espacio arquitectónico, concreto y habitable, desde las leyes del espacio abstracto (Moya 1978, p.25). Su pragmatismo se ocultaba bajo una imagen de soñador utópico y artista creador de combinaciones modulares de gran interés plástico (Ballester 1978, p.5), que le aproximaron a la vertiente analítica del género geométrico cuya actividad se desarrolló en España en la década de los años sesenta 1 (Fig. 1).

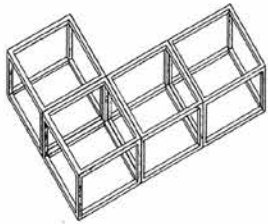
Del mismo modo que los artistas geométricos, Leoz entendía la obra como un medio de experimentación científica sobre el espacio, que no tomaba la investigación como punto de partida, sino era la investigación misma (Bozal 1983, p.47; Monedero 2010, pp.65-66). Su búsqueda de un sistema universal que explicara matemática y geoméricamente las leyes del espacio arquitectónico,

aspiraba a un principio de cambio en la producción de vivienda, basado en la industria y el servicio a la sociedad (Leoz 1969, p.37). En este nuevo humanismo que participaba de la transformación del hábitat a través del arte con la primacía del diseño, el urbanismo y la arquitectura, se concebía la obra como un bien funcional y accesible. Se mostraba con ello un retorno al espíritu de la Bauhaus de Walter Gropius 2, como escuela de fundamentos constructivistas y activadores de tendencias geométricas que partía de la unificación de todas las disciplinas artísticas en una nueva arquitectura. Ética, estética, producción y función social caminaban en paralelo a la integración de las artes (Gil 1989, pp.27-28) dando lugar a una serie de confluencias entre los principios y la actividad de la abstracción geométrica española y la obra de Rafael Leoz. Estas conexiones se

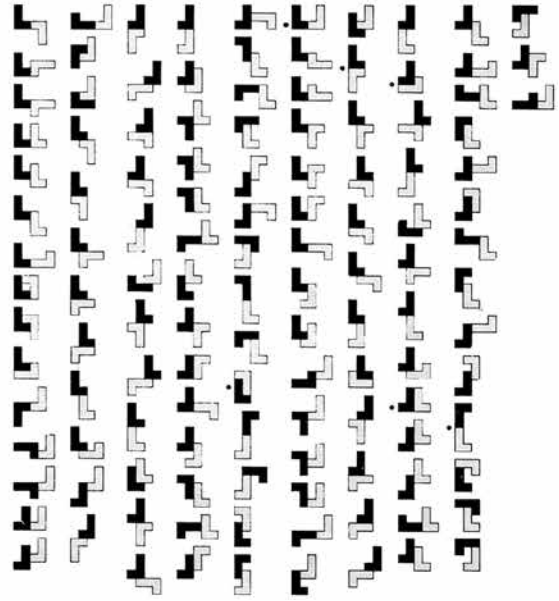
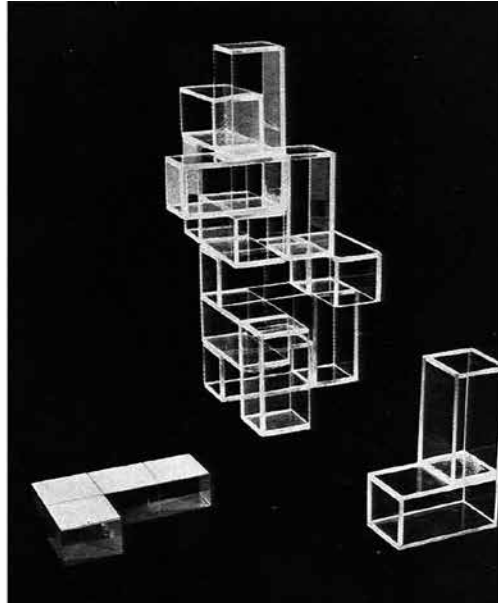
Rafael Leoz devoted his life to the investigation about the ordering of the architectural space, definite and inhabitable, from the rules of abstract space (Moya 1978, p.25). His pragmatism was hidden under the image of an artist and utopian dreamer, creator of modular combinations with great plastic allure (Ballester 1978, p.5), which brought him closer to the analytical aspect of the geometric trend whose activity developed in Spain in the 1960s 1 (Fig. 1). Just as geometric artists, Leoz understood his work as a means of scientific experimentation on space, which did not take research as a starting point but was research itself (Bozal 1983, p.47; Monedero 2010, pp.65-66). His search for a universal system that could account for, mathematically and geometrically, the laws of architectural space aspired to promote a change in housing production, based on the industry and the service to society (Leoz 1969, p.37). In the new Humanism that participated in the transformation of the habitat through art with the primacy of design, urbanism and architecture, the work was conceived as a functional and accessible good. It thus showed a return to the spirit of Walter Gropius' Bauhaus 2, as a school of constructivist foundations and catalyst for geometric trends that was based on the unification of all artistic disciplines in a new architecture. Ethics, aesthetics, production and social function walked together towards the integration of the arts (Gil 1989, pp.27-28) resulting in a series of confluences between the principles and the activity of Spanish Geometric abstraction and the work of Rafael Leoz. These connections are analyzed, based on the laws of organization of space that the architect developed through drawings and models whose formal manipulation and material resulted in sculptures and ornamental elements, conceptually related to his architecture.

Hele module

Rafael Leoz offered a work system capable of accessing the spiritual needs of man. It was based on a particular concept of beauty, of scientific or rational genesis, the result of a geometric modulation rooted in Classicism, as those underlying the harmonic proportions of the Renaissance that Le Corbusier brought back in the Modulor with anthropometric values. His search for a canon (Prada Poole 1983, pp.8-15) proposed a study that required artistic sensitivity and mathematical logic to, in a first



2



phase, explore the ordering and the spatial combinatorial topology, to which Christopher Alexander (1966, p.14) also referred, and in a second phase, study the material dimensions and techniques that would lead to its prefabrication. This mathematical approach to the work, which Juan Daniel Fullaondo (1968, pp.2-5) linked to the methodologies of Max Bill at the Ulm School, allowed him to show the overcoming of the Spanish local tradition by using Euclidean geometry as his workspace (Pérez Moreno 2012, p.743).

The first materialized intuition as a theoretical proposal was the HELE 3 module, a multiple polyhedron of harmonic proportions consisting of three aligned cubes plus one attached to an end (Fig. 2). The composition system designed for the urbanization and housing was based on a single module of extreme simplicity that would provide the maximum of combinatorial possibilities in vertical and horizontal development and facilitate its serial production (Leoz 1962).

The early and extensive dissemination of the module 4 led to the participation of Leoz in the 1961 Sao Paulo Biennale, which was his first approach to Normative art. The representation of the Spanish analytical scene at the Biennale was motivated by its theme dedicated to geometry, with a retrospective of Russian constructivist art and an exhibition on the last ten years of Concrete art in Brazil (Barreiro 2009, p. 138). The geometric proposal of Leoz, which had greater recognition and support in American intellectual circles than in the Spanish ones 5 (López Díaz 2012, pp.42-48), related rationalist principles with plastic aspects. The architectural applicability of the module was shown through models of

analizan, partiendo de las leyes de organización del espacio que el arquitecto desarrolló mediante dibujos y maquetas, cuya manipulación formal y material derivó en esculturas y elementos ornamentales, conceptualmente relacionados con su arquitectura.

Módulo Hele

Rafael Leoz ofrecía un sistema de trabajo capaz de acceder a las necesidades espirituales del hombre. Partía de un particular concepto de belleza, de génesis científica o racional, resultado de una modulación geométrica de raíz clasicista, como las subyacentes a las proporciones armónicas del Renacimiento, que Le Corbusier recuperó en El Modulor con valores antropométricos. Su búsqueda del canon (Prada Poole 1983, pp.8-15) proponía un estudio que requería sensibilidad artística y lógica matemática para, en una primera fase explorar el orden y la topología combinatoria espacial, a los que también hacía alusión Christopher Alexander (1966, p.14), y en una segunda fase, estudiar las dimensiones y técnicas materiales que condujeran a su prefabricación. Este acercamiento matemático a la obra, que Juan Daniel

2. Módulo HELE, posibilidades combinatorias, 1960 (Leoz y Ruiz Hervás 1960, p.21; Leoz 1969, p.71)

3. Módulo HELE, configuraciones arquitectónicas, 1960 (Leoz y Ruiz Hervás 1960, pp.26-28)

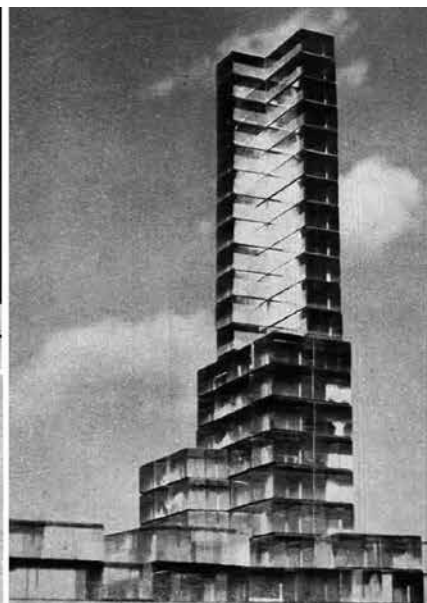
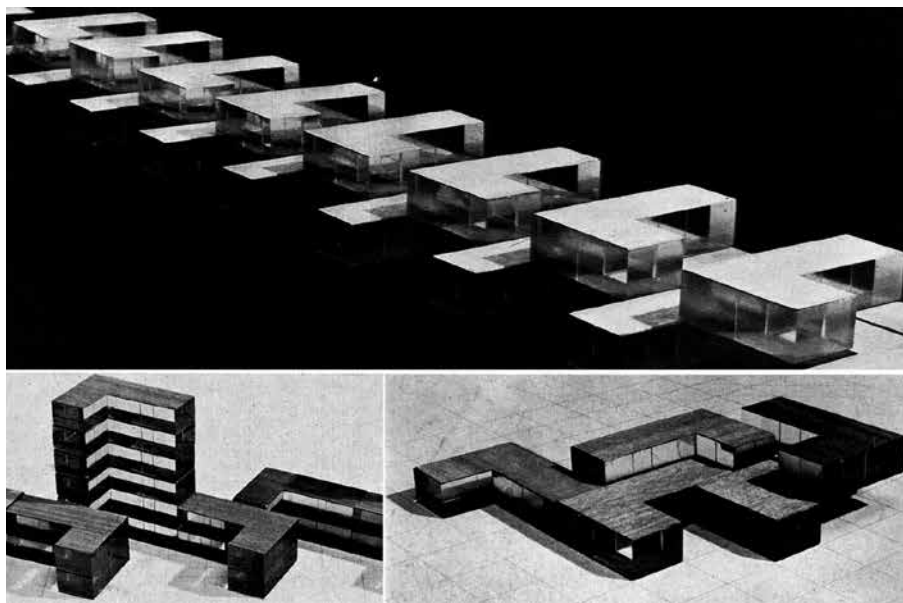
2. HELE module, combinatorial possibilities, 1960 (Leoz and Ruiz Hervás 1960, p.21; Leoz 1969, p.71)

3. HELE module, architectural compositions, 1960 (Leoz and Ruiz Hervás 1960, pp.26-28)

Fullaondo (1968, pp.2-5) vinculó a las metodologías de Max Bill en la Escuela de Ulm, le permitió mostrar la superación de la tradición local española tomando la geometría euclidiana como espacio de trabajo (Pérez Moreno 2012, p.743).

La primera intuición materializada como propuesta teórica fue el módulo HELE 3, un poliedro múltiple de proporciones armónicas formado por tres cubos alineados más uno en ángulo recto (Fig. 2). El sistema de composición, ideado para la urbanización y la vivienda, se basaba en un módulo único de extrema sencillez que aportaría el máximo de posibilidades combinatorias en altura y superficie y facilitaría su producción seriada (Leoz 1962).

La temprana y extensa difusión del módulo 4 propició la participación de Leoz en la Bienal de Sao Paulo de 1961, que supuso su pri-



3

mer acercamiento al arte normativo. La representación del panorama analítico español en la Bienal fue motivada por su temática dedicada a la geometría, con una retrospectiva del arte constructivista ruso y una muestra de los diez últimos años de arte concreto en Brasil (Barreiro 2009, p. 138). La propuesta geométrica de Leoz, que contó con mayor reconocimiento y apoyo en los círculos intelectuales americanos que en los españoles 5 (López Díaz 2012, pp.42-48), ponía en relación principios de carácter racionalista con aspectos plásticos. La aplicabilidad arquitectónica del módulo, se mostraba a través de maquetas de material traslúcido, que permitían experimentar con múltiples ritmos y composiciones (Fig. 3).

Estos desarrollos volumétricos fueron recuperados con vocación artística en la primera pieza escultórica de Leoz, una maqueta vítrea (Fig. 4) que formó parte de una exposición colectiva de artistas ligados al arte óptico, titulada *Op-Art* y celebrada en la Galería Edurne de Madrid en 1966 6. Reflejo de la apertura del país a la estética geométrica, la muestra reunía obras de condición heterogénea que se circunscribían en un sentido amplio al campo de la geometría, y partici-

paban de la integración de las artes. Los módulos de Leoz, reproducidos en piezas de cristal de colores puros que se engarzaban en armonías tonales rítmicas, determinaban una vidriera con infinitas posibilidades formales, que se incrementaban por su comportamiento variable ante la luz (Gómez 1978, p.21). Su belleza respondía a la ley científica o racional derivada de la teoría del módulo, capaz de originar desde un edificio hasta una escultura.

Redes y ritmos espaciales

El planteamiento teórico que Leoz compendió en su libro *Redes y ritmos espaciales* (1969), partía de lo originario, el espacio, como materia prima que el arquitecto “moldea, elabora o sistematiza” (López Díaz 2015). Su organización mediante redes espaciales daba lugar a una estructura en la que ubicaba la forma, como expresión sensible de la materia, respondiendo a múltiples ritmos.

Esta ordenación rigurosa del espacio, de enorme potencial en la búsqueda de su sistematización armónica, resultaba necesaria para alcanzar la motivación primera y constante en el ideario de Leoz (1973, p.32), la industrialización

translucida, que permitió experimentos con múltiples ritmos y composiciones (Fig. 3). Leoz recuperó estos estudios volumétricos con una vocación artística en su primera pieza escultórica, un modelo de vidrio (Fig. 4) que formó parte de una exposición colectiva de artistas ligados al arte óptico, titulada *Op-Art* y celebrada en la Galería Edurne de Madrid en 1966 6. Reflejo de la apertura del país a la estética geométrica, la muestra reunió obras heterogéneas que se referían al campo de la geometría, y participaron en la integración de las artes. Los módulos de Leoz, reproducidos en piezas de vidrio puro, que se encajaban en armonías tonales rítmicas, creaban una pantalla de vidrio con infinitas posibilidades formales que se incrementaban por su comportamiento variable ante la luz (Gómez 1978, p.21). Su belleza fue consecuencia de la ley científica o racional derivada de la teoría del módulo, capaz de originar un edificio e incluso una escultura.

Networks and spatial rhythms

The theoretical approach that Leoz summarized in his book *Redes y ritmos espaciales* 7 (1969) was based on the original, space as a raw material that the architect “molds, elaborates or systematizes” (López Díaz 2015). His ordering, through spatial networks, gave rise to a structure in which he set form, as a sensitive expression of matter, responding to multiple rhythms. This rigorous ordering of space, of enormous potential in the search for its harmonic systematization, was necessary to achieve the first and constant motivation in the ideology of Leoz (1973, p.32), the industrialization of housing, and therefore of architecture. The technique, as a tool at the service of the project,



should optimize the construction process and generate beauty and balance. Based on a purely mathematical approach applicable to every scale and sphere of architecture, he advocated an open prefabrication, composed of combinable units that provided diversity, and carried out socially, as Gropius proposed at the Bauhaus (Leoz 1969, p.144).

Leoz's fascination with industry and machine **8** in the context of developmentalism that, due to the European and American influence was settling in Spain in the 1960s, was accompanied by a concern for the distance of architecture's own means with those of other branches of science and technology. In his article, "¿Vamos por buen camino?" **9** in *Temas de Arquitectura* journal (Leoz 1960, pp.705-708), he pointed out the prominent role of architecture and "all its complementary arts" in periods and societies of greater cultural splendor. In 1967, this text was included in the catalogue of the travelling exhibition *Concordancia de las Artes Rotor Internacional* **10**, promoted by the *Cooperativa de Producción Artística* **11**, supporting the opinion of the new generations of geometric artists regarding the slow progress of the artistic field, despite its continuous state of change.

The will to incorporate scientific rigor and objective logic into the fine arts, present in the historical avant-gardes and in the normative project of 1960, was until the end of the decade the link of artistic groups such as *Antes del Arte* **12**, which explored the path from science to art through methodologies that preceded the artistic experience (Gil 1989, p.51). In 1968, Leoz became part of these groups in the *Primera Muestra Española de Nuevas Tendencias (MENTE)* **13**, organized at the René Metras Gallery in Barcelona, and the Seminars on *Generación Automática de Formas Plásticas* **14**, promoted by the Calculation Center of the University of Madrid (García Millán 2008, p.37). They reaffirmed the link between art and technology with social involvement, in his segmented and additive ordering of space.

Segmented ordering of space

Rafael Leoz developed a theoretical line on which he based the ordering of space in its division from the infinitely large to the infinitely small, through the continuous growth or decrease of elementary geometric units that, articulated from the principle of repetition, lost



4



de la vivienda, y por tanto, de la arquitectura. La técnica, como herramienta al servicio del proyecto, debía optimizar el proceso de construcción y generar belleza y equilibrio. A partir de planteamientos puramente matemáticos aplicables a todas las escalas y ámbitos de la arquitectura, defendía una prefabricación abierta, compuesta de unidades combinables que proporcionaran diversidad, y realizada socialmente, como Gropius proponía en la Bauhaus (Leoz 1969, p.144).

La fascinación de Leoz por la industria y la máquina **7** en el contexto del desarrollismo que, con la inercia europea y americana se asentaba en España en la década de los años sesenta, iba acompañada de una preocupación por la distancia de los medios propios de la arquitectura, en relación a otras ramas de la ciencia y la técnica. En su artículo "¿Vamos por buen camino?" de la revista *Temas de Arquitectura* (Leoz 1960, pp.705-708), señalaba el papel destacado de la arquitectura y "todas sus artes complementarias" en los periodos y sociedades de mayor esplendor cultural. En 1967 este texto fue incluido en el catálogo de la exposición *Concordancia de las*

Artes Rotor Internacional, promovida con carácter itinerante por la Cooperativa de Producción Artística, apoyando la opinión de las nuevas generaciones de artistas geométricos respecto a la lentitud con que avanzaba el campo artístico, a pesar de su continuo estado de cambio.

El interés por incorporar el rigor científico y la lógica objetiva a las bellas artes, presente en las vanguardias históricas y en el proyecto normativo de 1960, fue hasta el final de la década el elemento conector de agrupaciones artísticas como *Antes del Arte*, que exploraban el camino de la ciencia al arte mediante metodologías que precedían la experiencia artística (Gil 1989, p.51). En 1968 Leoz pasó a formar parte de estos colectivos en la *Primera Muestra Española de Nuevas Tendencias (MENTE)*, organizada en la Galería René Metras de Barcelona, y los *Seminarios de Generación Automática de Formas Plásticas*, promovidos por el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (García Millán 2008, p.37), que reafirmaban la vinculación entre arte y tecnología con implicación social, en su organización segmentada y aditiva del espacio.



4. Vidriera modular. Museo de Arte Abstracto de Cuenca, 1966 (Moya 1978, s/p)
 5. Estructuración espacial, poliedro de Lord Kelvin, 1969 (Leoz 1969, pp.150, 157)

4. Modular stained glass. Museum of Spanish Abstract Art (Cuenca), 1966 (Moya 1978, s/p)
 5. Spatial ordering, polyhedron of Lord Kelvin, 1969 (Leoz 1969, pp.150, 157)

Estructuración segmentada del espacio

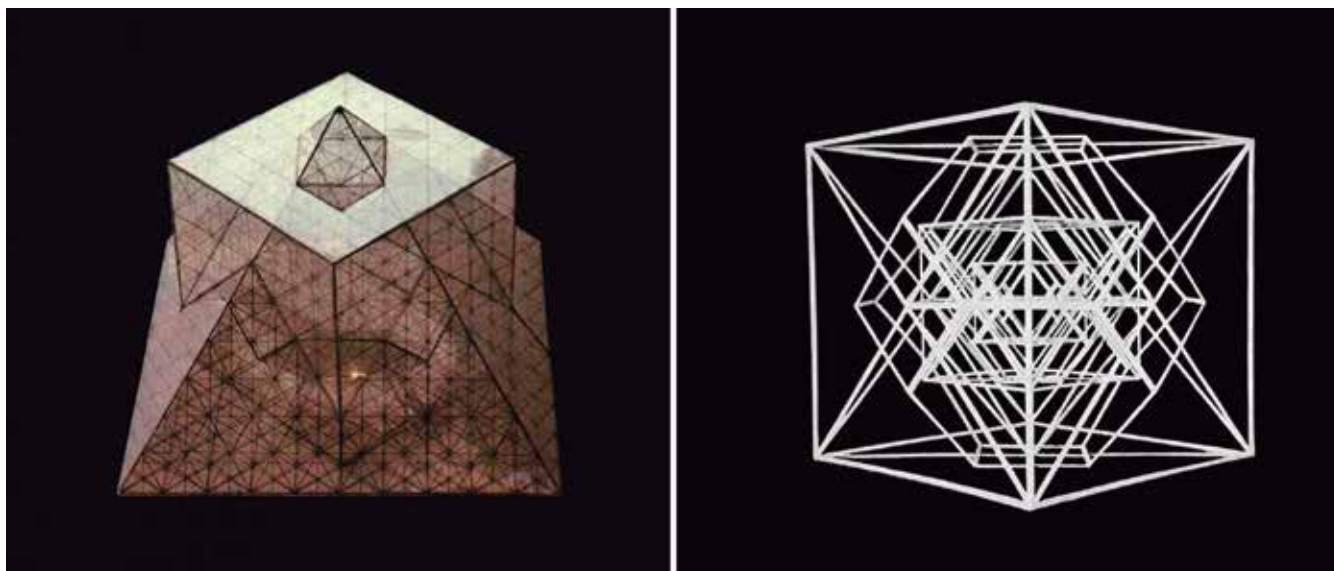
Rafael Leoz desarrolló una línea teórica en la que basaba la estructuración del espacio en su división desde lo infinitamente grande a lo infinitamente pequeño, a través del crecimiento o decrecimiento continuo de unidades geométricas elementales que, articuladas a partir del principio de repetición, perdían su individualidad para formar parte del sistema (Leoz 1969, p.151). Consideraba la estructura como la única forma que se puede asignar al espacio para producir, a través de un mismo fundamento, soluciones variadas y armónicas, aplicables a todos los campos de la arquitectura y las artes plásticas (Leoz 1969, p.45). Este concepto de estructura se identificaba con el de los artistas geométricos, que Elena Asins definía como el principio valorativo y generativo de órdenes, ritmos, interrupciones, etc., a cuyo estudio vinculaba toda su investigación (Marzo y Mayayo 2015, p.304).

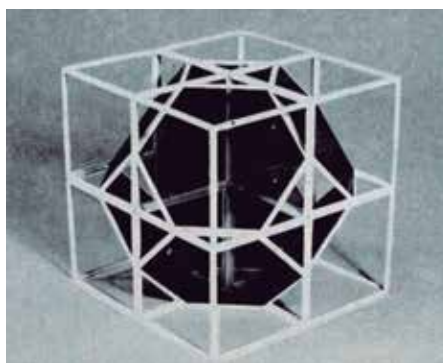
En su búsqueda de una formulación en relación con el comportamiento del espacio arquitectónico, Leoz experimentó con series de poliedros superpuestos sometidos a un orden. Una de las unidades formales que analizó con mayor fascinación fue el heptaparaleloedro o poliedro de Lord Kelvin, formado por seis cuadrados y ocho hexágonos, paralelos dos a dos y a siete planos o direcciones distintas. El estudio geométrico y posicional partía de los complejos topológicos espaciales resultantes de maclarlo con aquellas figuras en las que podía ser inscrito, y relacionarlo con series sometidas a variaciones dimensionales.

De las numerosas posibilidades que Leoz estudiaba mediante maquetas que reproducían la trama geométrica con planos de materiales plásticos o elementos lineales metálicos, resulta especialmente interesante la formada por tres complejos volumétricos compuestos por un poliedro de Lord Kelvin inscrito en un cubo o hexaedro y en una pirámide cuadrangular regular, repetidos a distinta escala y coincidentes

their individuality to be part of the system (Leoz 1969, p.151). He considered the structure as the only form that can be assigned to space in order to produce, applying the same basis, varied and harmonious solutions, applicable to all fields of architecture and plastic arts (Leoz 1969, p.45). This concept of structure or ordering was identified with that of geometric artists, which Elena Asins defined as the valuation and generative principle of orders, rhythms, interruptions, etc., to which study she linked all her research (Marzo and Mayayo 2015, p.304). In his quest for a formulation in relation to the behavior of the architectural space, Leoz experimented with series of ordered overlapping polyhedrons. One of the formal units he analyzed with greatest fascination was the polyhedron of Lord Kelvin or truncated octahedron, consisting of six square and eight hexagonal faces, parallel in pairs and with seven different planes or directions. The geometrical and positional study was based on the spatial topological complexes resulting from intersecting it with those figures in which it could be inscribed, and relate it to series of dimensional variations.

Leoz studied numerous possibilities through models that reproduced the geometric weave with planes of plastic materials or metallic linear elements. Out of them, it is especially interesting that consisting of three volumetric complexes composed of a polyhedron of Lord Kelvin inscribed in a cube or hexahedron and in





6

a square regular pyramid, repeated on different scales and coincident in the center (Leoz 1969, p.151) (Fig. 5). The division of the resulting cubic space, widely reproduced in the work *Redes y ritmos espaciales* 15 (1969), was brought to a larger scale in the 1971 sculpture *Estructuración hiperpoliédrica del espacio* 16 for the Museum of Contemporary Sculpture of the Paseo de la Castellana in Madrid (Fig. 6). This symbolic element in stainless steel, initially designed with optical glass planes that were discarded in favor of the material unity (Gómez 1978, p.21), brought the practical experimentation with the architectural space developed previously to the artistic work.

Additive ordering of space

The geometric and faceted systematization of the Cartesian three-dimensional space carried out by Leoz was based on crystallography and chemistry studies to consider four polyhedrons with central inversion –the cube or hexahedron, the regular hexagonal right prism, rhombic dodecahedron and Lord Kelvin's polyhedron–, for their ability to overfill space leaving no interstices. The resulting spatial



en el centro (Leoz 1969, p.151) (Fig. 5). La división del espacio cúbico resultante, ampliamente reproducida en la obra *Redes y ritmos espaciales* (1969), fue llevada a una escala mayor en la escultura *Estructuración hiperpoliédrica del espacio* de 1971, para el Museo de Escultura Contemporánea del Paseo de la Castellana de Madrid 8 (Fig. 6). Esta realización simbólica en acero inoxidable, inicialmente proyectada con planos de cristal óptico que se desecharon en favor de la unidad material (Gómez 1978, p.21), trasladó a la dimensión de obra artística la experimentación práctica con el espacio arquitectónico, desarrollada anteriormente.

Estructuración aditiva del espacio

La sistematización geométrica y facetada del espacio tridimensio-

nal cartesiano de Leoz se basaba en estudios de cristalografía y química para considerar cuatro poliedros con simetría central –el cubo o hexaedro, el prisma recto de base hexagonal regular, el rombododecaedro y el poliedro de Lord Kelvin–, por su capacidad de colmatar el espacio sin dejar intersticios. Las redes espaciales resultantes se aplicaban, mediante su sección, a tres redes planas genéricas –cuadrícula o sistema de la escuadra, red hexagonal o sistema del cartabón y red del doble cuadrado o sistema hemipitagórico–, que permitían una variedad ilimitada de composiciones (Leoz 1969) (Fig. 7).

Estas redes de ordenación del espacio llevaban consigo infinitos ritmos de poliedros con capacidad numérica y combinatoria, pensados para combatir la repetición



6. Estructuración hiperpoliédrica del espacio. Museo de Escultura Contemporánea del Paseo de la Castellana de Madrid, 1971 (Leoz 1969, p.160)
 7. Redes y posibilidades modulares del sistema de la escuadra, 1969 (Moya 1978, s/p; Leoz 1969, pp.139-140)

6. Polytopic Ordering of Space. Museum of Contemporary Sculpture of the Paseo de la Castellana in Madrid, 1971 (Leoz 1969, p.160)
 7. Networks and modular possibilities of the hexagonal network and the Hemi-Pythagorean system, 1969 (Moya 1978, s/p; Leoz 1969, pp.139-140)

monótona (Leoz 1969, pp.94-99), con referencia inicial en el módulo HELE. Los poliedros, cuerpos ideales cuya lectura y manipulación era únicamente posible por la maqueta y el dibujo, hacían necesaria para su formalización y fabricación una envolvente exterior, que dio como resultado un nuevo concepto, el hiperpoliedro (Fundación Rafael Leoz 1978, p.9). Su función era la producción industrial de unidades estandarizadas con economía y rápida ejecución, que permitieran alcanzar armonía y belleza. La fe de Leoz en el rigor geométrico como expresión de libertad creadora llevó a Fullaondo a incluirle como representante español en un número de *Nueva Forma* dedicado a la “adición espacial” (1968), destacando su singular y temprana sintonía con parámetros industriales, programados, celulares y combinatorios, que condicionarían el nuevo paisaje urbano.

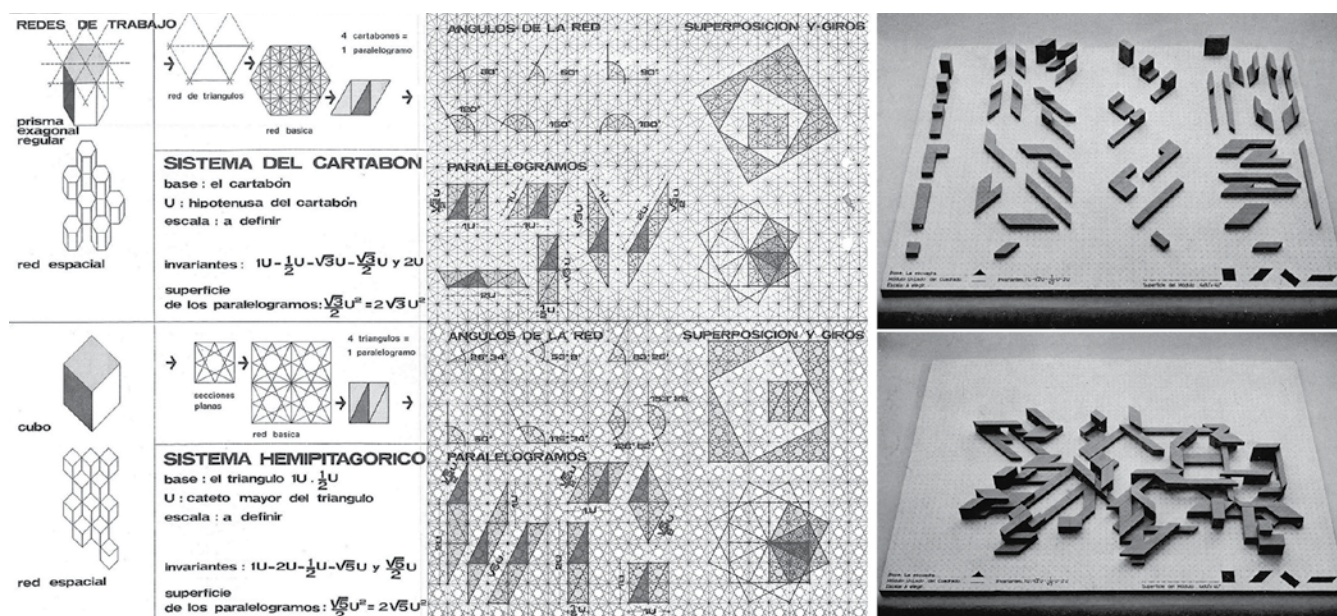
La experimentación aditiva con los sistemas de la escuadra y el cartabón dio como resultado dos

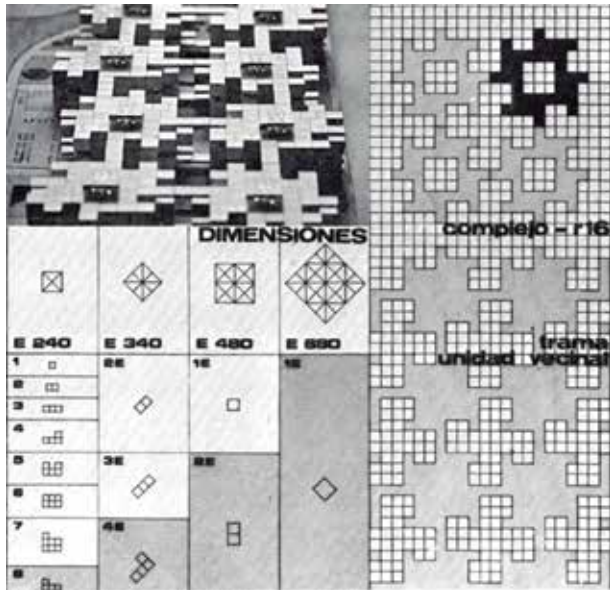
obras construidas: 218 viviendas experimentales en el barrio de Las Fronteras de Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977), compuestas por prismas de base cuadrada, que facilitaban diversas funciones y agrupaciones para formar las distintas tipologías (Fig. 8), y la Embajada de España en Brasil (Brasilia, 1973-1976), formada por prismas hexagonales superpuestos unidos por paralelepípedos de base rectangular, que aportaban la libertad requerida por el programa y la topografía (Fig. 9).

Como se muestra en las esculturas que acompañaban a estas obras arquitectónicas, derivadas de su mismo sistema espacial (Fig. 10), junto a la investigación geométrica del espacio destinado al hábitat del hombre, Leoz realizó ejercicios de composición con una innumerable variedad de formas aplicables a todas las artes –escultura, diseño de joyas, estampados, cerámicas, etc.– (Fig. 11). Derivados de la investigación de *Redes y ritmos espaciales*, tanto los

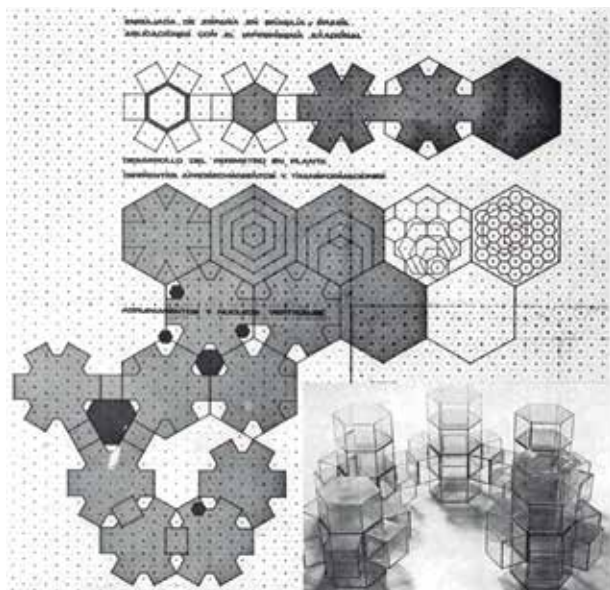
networks were applied, through their cross-section, to three generic flat networks –grid or graticule, hexagonal network or 60° set squares system and Hemi-Pythagorean system–, which allowed an unlimited variety of compositions (Leoz 1969) (Fig. 7).

These spatial ordering networks come with infinite rhythms of polyhedra with numerical and combinatorial capacity, designed to avoid monotonous repetition (Leoz 1969, pp.94-99), with a starting reference in the HELE module. Polyhedra, ideal objects whose interpretation and manipulation was only possible through scale models and drawing, made it necessary for their formalization and manufacture an outer surface, which resulted in a new concept, the polytope (Fundación Rafael Leoz 1978, p.9). Its purpose was the industrial production of standardized units with an economic and fast execution, which allowed achieving harmony and beauty. The trust Leoz put in geometric rigor as an expression of creative freedom led Fullaondo to include him as a Spanish representative in a *Nueva Forma* issue dedicated to the “spatial addition” (1968), highlighting his unique and early understanding of industrial, programmed, cellular and combinatory parameters, which would determine the new urban landscape. Additive experimentation with the graticule and hexagonal network systems resulted in





8



9

two built works. First, an experimental housing complex (218 units) called *Las Fronteras* in Torrejón de Ardoz (Madrid, 1973-1977), composed of square right prisms that facilitated various functions and groupings to make up the different typologies (Fig. 8). Simultaneously, the Spanish Embassy in Brazil (Brasilia, 1973-1976), formed by overlapping hexagonal prisms connected by rectangular cuboids, which provided the freedom required by the program and the topography (Fig. 9).

As shown in the sculptures that accompanied these architectural works, derived from the same spatial system (Fig. 10), together with the geometric research of the space dedicated for the habitat of man, Leoz performed compositive exercises with an innumerable variety of forms applicable to

estudios modulares del espacio habitable, como los juegos volumétricos de carácter estético, se expusieron de manera conjunta en la Bienal de Sao Paulo en 1975 (Carro 1977, p. 29) y en la Exposición Homenaje en el Palacio de Velázquez de Madrid en 1978 (Ballester 1978). Con ello se mostró cómo Leoz aplicaba los mismos principios a distintas escalas, funciones y materiales, en una traslación de la representación técnica de la organización del espacio arquitectónico al arte y el diseño, en una particular interpretación de la integración de las artes (Fig. 12)

Conclusiones

La investigación de Rafael Leoz combina sensibilidad artística y lógica matemática para lograr un cambio en la producción de vivienda basado en la industria. A pesar de no identificarse con los artistas geométricos que desarrollaron su labor en España durante la década de 1960, existen referencias comunes a la Bauhaus o la Escuela de Ulm, y un mismo entendimiento de la obra como medio de experimentación con el espacio euclidiano y con finalidad fundamentalmente social. Por esta razón, la materia-



lización de su corpus teórico tuvo presencia en la actividad del movimiento normativo y la vertiente analítica vinculada a la tecnología y la combinatoria modular.

El sistema que Leoz aplicó en la estructuración del espacio partía del módulo HELE y evolucionó en principios de división y adición con gran proyección internacional. Un mismo fundamento, con desarrollo matemático y geométrico, le guiaba hacia soluciones armónicas de posibilidades plásticas aplicables a todos los campos de la arquitectura, desde el urbanismo al diseño. Recuperaba así, como también lo hizo el movimiento geométrico, la integración de las artes defendida en la renovación de la arquitectura europea de entreguerras. La génesis de su obra desde lo científico, y su desarrollo técnico mediante desarrollos gráficos y volumétricos, en los que el resultado derivaba exclusivamente del proceso, alcanzaba un valor estético más subjetivo y personal en las piezas escultóricas y de diseño derivadas de los distintos sistemas espaciales, que completan la abstracción geométrica de Rafael Leoz. ■

8. Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz. Madrid, 1973-1977 (Ballester 1978, p.81; Moya 1978, s/p)

9. Embajada de España en Brasil. Brasilia, 1973-1976 (Moya 1978, s/p)

10. Esculturas con redes espaciales. Viviendas en Torrejón de Ardoz y Embajada de España en Brasil, 1976 (Ballester 1978, p.87; Embajada de España en Brasil 2012, p.93)

8. Experimental housing in Torrejón de Ardoz. Madrid, 1973-1977 (Ballester 1978, p.81; Moya 1978, s/p)

9. Spanish Embassy in Brazil. Brasilia, 1973-1976 (Moya 1978, s/p)

10. Sculptures with spatial networks. Housing complex in Torrejón de Ardoz and Spanish Embassy in Brazil, 1976 (Ballester 1978, p.87; Embajada de España en Brasil 2012, p.93)



all arts –sculpture, jewelry design, prints, ceramics, etc.– (Fig. 11). Derived from the research in *Redes y ritmos espaciales*, both the modular studies of the inhabitable space and the volumetric compositions of an aesthetic nature were exhibited jointly at the Biennale of Sao Paulo in 1975 (Carro 1977, p. 29) and at the Homage exhibition at the Velázquez Palace in Madrid in 1978 (Ballester 1978). This showed how Leoz applied the same principles to different scales, functions and materials, in a translation of the technical representation of the ordering of the architectural space to art and design, in a particular interpretation of the integration of the arts (Fig. 12).

Conclusions

Rafael Leoz's research combines artistic sensitivity and mathematical logic to achieve a change in housing production based on industry. Despite he did not identify with the geometric artists who developed their work in Spain during the 1960s, there are common references to the Bauhaus or the Ulm School, and the same understanding of the work as a means of experimentation with Euclidean space and for fundamentally social purposes. For this reason, the materialization of his theoretical corpus had a presence in the activity of the Normative movement and the analytical current linked to technology and modular combinatorial analysis.

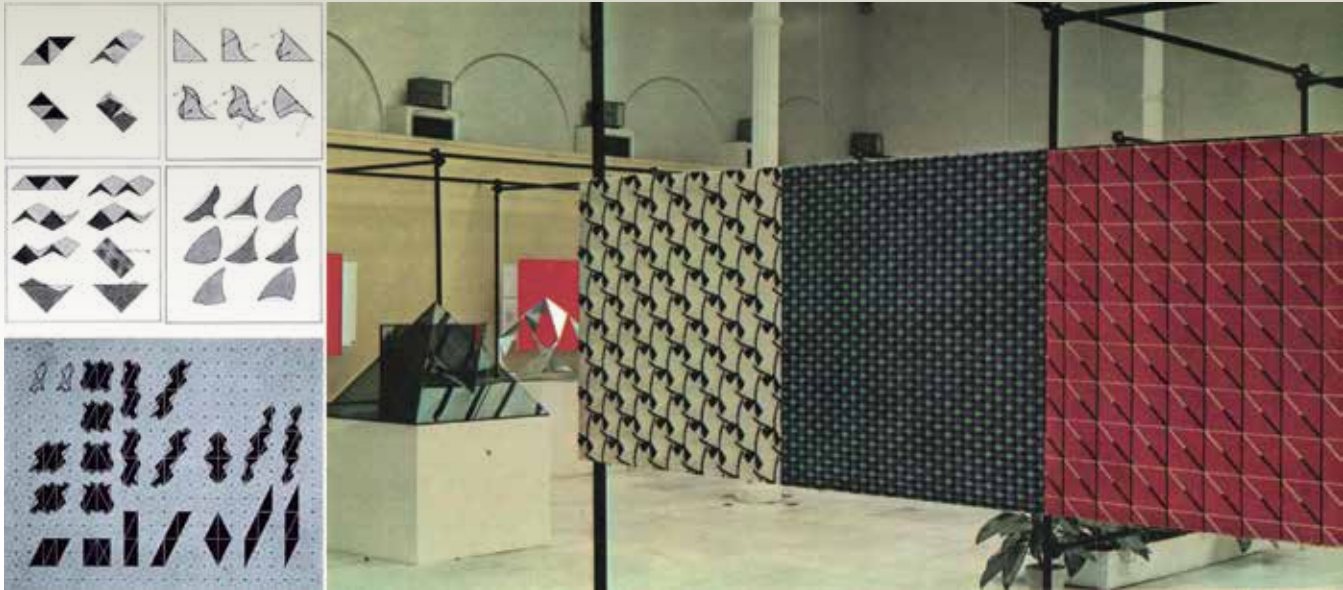
The system that Leoz applied to the ordering of space was based on the HELE module and evolved into principles of division and addition with great international impact. The same basis, with mathematical and geometric development, guided him towards harmonic solutions of plastic possibilities applicable to all fields of architecture, from urbanism to design. Thus, as did the Geometric movement, the integration of the arts defended the renewal of European inter-war architecture. The genesis of his work from the scientific basis, and its technical development through graphic and volumetric elements in which the result was exclusively a product of the process, reached a more subjective and personal aesthetic value in the sculptural and design pieces derived from the different spatial systems, which complete the geometric abstraction of Rafael Leoz. ■

Notas

1/ Según Paula Barreiro (2009, pp.104-123), la activación de las tendencias geométricas en el panorama expositivo español a partir de 1957, en paralelo a la crisis de la abstracción expresionista y el informalismo, fue concretándose en 1960, con unas premisas que configuraron un programa teórico en torno a un nuevo término: el arte normativo. Las propuestas, encuadradas en el positivismo perceptivo y óptico-cinético, entraron entre 1963 y 1969 en una etapa integradora de corrientes constructivistas con mayor influencia internacional.

2/ El estudio de Giulio Carlo Argan (1951) sobre la Bauhaus fue tomado como libro guía en las teorías del arte normativo (Barreiro 2009, pp.37-38).

3/ Así denominado en referencia a los apellidos Hervás y Leoz y juego de palabras por su forma de L. El arquitecto Joaquín Ruiz Hervás desarrolló con Leoz los primeros proyectos profesionales, entre los que destaca el Poblado Dirigido de Orcasitas en 1957, con una tipología de vivienda que anticipaba este sistema.



11

Notes

- 1 / According to Paula Barreiro (2009, pp.104-123), the activation of the geometric trends in the Spanish exhibiting scene from 1957, simultaneously with the crisis of Abstract expressionism and Informalism, took shape in 1960, with some premises that set up a theoretical program around a new term: Normative art. The proposals, framed within perceptual and optical-kinetic Positivism, entered between 1963 and 1969 in an integrative stage of constructivist currents with greater international influence.
- 2 / The research of Giulio Carlo Argan (1951) on the Bauhaus was the guidebook for the theories of Normative art (Barreiro 2009, pp. 37-38).
- 3 / So named in reference to the surnames Hervás and Leoz and pun for its L-shape. The architect Joaquín Ruiz Hervás developed with Leoz the first professional projects, among which stands out the Poblado Dirigido de Orcasitas in 1957, with a housing typology that anticipated this system.
- 4 / *Arquitectura* journal introduced it a new work system at the service of the Project (Leoz and Ruiz Hervás 1960).
- 5 / The success of his tour of Latin America and the United States contrasted with the limited support of leading figures of the Spanish scene. His work underwent two critical sessions. In 1962 (Leoz 1962, pp.15-21), Francisco Javier Sáenz de Oiza and Miguel Fisac considered the difficulties of transferring his spatial ordering system to architecture, understood as art. In 1978 (Sesión Crítica 1978, pp.10-12), Mariano Bayón, Manuel de las Casas and Antonio Fernández Alba focused their criticism on the built work, which José Antonio Corrales referred to as a residue of Le Corbusier.
- 6 / It was later incorporated to the collection of the Museum of Spanish Abstract Art in Cuenca, managed nowadays by the Juan March Foundation.
- 7 / Networks and spatial rhythms.
- 8 / He shared this fascination with Prouvé and Le Corbusier, great defenders of his work as this statement of Le Corbusier in 1962 proves (Moya 1978, p.81): "You have come to systematize the architectural aesthetic composition that can be created through industrial procedures".
- 9 / Are we on the right track?
- 10 / Rotor International Concordance of the arts.
- 11 / Cooperative of Artistic Production.
- 12 / Before Art.
- 13 / First Spanish New Trends Exhibition.
- 14 / Automatic Generation of Plastic Forms.
- 15 / Networks and spatial rhythms.
- 16 / Polytopic Ordering of Space.

4 / En la revista *Arquitectura* se presentó como un sistema de trabajo novedoso al servicio del proyecto (Leoz y Ruiz Hervás 1960).

5 / El éxito de su gira por Latinoamérica y Estados Unidos contrastó con el escaso apoyo de figuras destacadas del panorama español. Su obra protagonizó dos sesiones críticas. En 1962 (Leoz 1962, pp.15-21) Francisco Javier Sáenz de Oiza y Miguel Fisac veían dificultades para trasladar el sistema de ordenación espacial a la arquitectura entendida como arte y en 1978 (Sesión Crítica 1978, pp.10-12) Mariano Bayón, Manuel de las Casas, Antonio Fernández Alba centraron sus críticas en la obra construida que José Antonio Corrales denominó un residuo de Le Corbusier.

6 / Posteriormente se incorporó a los fondos del Museo de Arte Abstracto de Cuenca, gestionado hoy por la Fundación Juan March.

7 / Que compartía con Jean Prouvé y Le Corbusier, grandes valedores de su trabajo, como se deduce de la siguiente afirmación de Le Corbusier de 1962 (Moya 1978, p.81): "Ha llegado usted a sistematizar la composición estética arquitectónica susceptible de ser creada a través de procedimientos industriales".

8 / Impulsado por Eusebio Sempere que junto a una de sus obras mostraba otras de artistas que participaban de la abstracción geométrica como Andreu Alfaro, Francisco Sobrino y Gustavo Torner.

Referencias

- ALEXANDER, C., 1966. *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- ARGAN, J.C., 1983 [1951]. *Walter Gropius y la Bauhaus*. Barcelona, Gustavo Gili.
- BALLESTER, J.M. (coord.), 1978. *Rafael Leoz: Exposición Homenaje*. Madrid, Patronato Nacional de Museos.
- BARREIRO LÓPEZ, P., 2009. *La abstracción geométrica en España (1957-1969)*. Madrid, CSIC.
- BOZAL, V., 1983. La razón en la imagen. *Goya*, n.175-176, pp.40-49.
- BRAVO TEDÍN, F., 1978. La exposición homenaje a Rafael Leoz. *TG: Revista de las Artes Decorativas*, n.23, pp. 46-51.
- CARRO CELADA, J.A., 1977. Conversación con Rafael Leoz. *Estudios e Investigaciones*, n.6, pp.26-36.

– EMBAJADA DE ESPAÑA EN BRASIL, 2012. *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil, Brasilia*. Brasilia: Briquet de Lemos.

– FULLAONDO, J.D., 1968. Agonía, Utopía y Renacimiento. *Nueva Forma*, n.28, p.41.

– FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ, 1978. Extractos sobre una obra en preparación por la Fundación Rafael Leoz. *Boden*, n.17, pp.6-9.

– GARCÍA MILLÁN, J. 2008. La modernidad vigente. Rafael Leoz: métodos, sistemas, procedimientos. En: *Actas del VI Congreso Fundación DOCOMOMO Ibérico*. Barcelona: Fundación DOCOMOMO, pp.35-41.

– GIL, J., 1989. *Arte Geométrico en España, 1957-1989*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.

– GÓMEZ DE LAS HERAS, M.E., 1978. Rafael Leoz y la integración de las artes en una arquitectura social. *Cuadernos Hispanoamericanos*, n.341, pp.335-360.

– LEOZ, R. y RUIZ HERVÁS, J., 1960. Un nuevo Módulo volumétrico. *Arquitectura*, n.15, pp.20-41.

– LEOZ, R., 1960. ¿Vamos por buen camino?. *Temas de Arquitectura*, n.18, pp.705-708.

– LEOZ, R., 1962. División y ordenación del espacio arquitectónico. *Temas de Arquitectura*, n.39, pp.15-21.

– LEOZ, R., 1969. *Redes y ritmos espaciales*. Madrid-Barcelona: Blume.

– LEOZ, R., 1973. Humanismo, investigación y arquitectura. *Arquitectura*, n.173, pp.11-35.

– LÓPEZ DÍAZ, J., 2012. El Módulo HELE de Rafael Leoz, una historia de contradicciones: del éxito internacional a la difícil relación con la arquitectura española. *RA: Revista de Arquitectura*, n.14, pp.37-50.

– LÓPEZ DÍAZ, J., 2015. Pensamiento, filosofía y principios arquitectónicos en la obra de Rafael Leoz: el espacio como materia prima. En: *Pioneros de la arquitectura moderna española: Vigencia de su pensamiento y obra*. Madrid, Fundación Alejandro de la Sota, pp.70-93.



11. Transformaciones de los sistemas reticulares y su aplicación al campo textil. Exposición Homenaje a Rafael Leoz, 1978 (Leoz 1969, p.165; Bravo 1978, p.51)

12. Hiperpoliedros y su aplicación en esculturas de cristal, mármol y latón. Exposición Homenaje a Rafael Leoz, 1978 (Leoz 1973, p.27; Bravo 1978, p.50)

11. Transformations of the reticular systems and their application to textile products. Homage exhibition to Rafael Leoz, 1978 (Leoz 1969, p.165; Bravo 1978, p.51)

12. Polytopes and their application to glass, marble and brass sculptures. Homage exhibition to Rafael Leoz, 1978 (Leoz 1973, p.27; Bravo 1978, p.50)

- MARZO, J.L. y MAYAYO, P., 2015. *Arte en España (1939-2015)*. Madrid: Arte Cátedra.
- MONEDERO, J., 2010. La forma como molde. La forma como proceso. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, n.16, pp.62-69. Doi: <https://doi.org/10.4995/ega.2010.1012>
- MOYA BLANCO, L., 1978. *Rafael Leoz*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- PÉREZ MORENO, L.C., 2012. Referencias foráneas para una crítica de la arquitectura española: Rafael Leoz y Roberto Puig en Nueva Forma (1968). En: *Las revistas de arquitectura (1900-1975): crónicas, manifiestos, propaganda*. Pamplona: T6 Ediciones, pp.741-748.
- PRADA POOLE, J.M., 1983. Pentagrama para un prólogo. *On*, n.extra, pp.8-15.
- SESIÓN CRÍTICA. 1978. 218 Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz. *Arquitectura*, n.213, pp.10-11.

References

- ALEXANDER, C., 1966. *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- ARGAN, J.C., 1983 [1951]. *Walter Gropius y la Bauhaus*. Barcelona, Gustavo Gili.
- BALLESTER, J.M. (coord.), 1978. *Rafael Leoz: Exposición Homenaje*. Madrid, Patronato Nacional de Museos.
- BARREIRO LÓPEZ, P., 2009. *La abstracción geométrica en España (1957-1969)*. Madrid, CSIC.
- BOZAL, V., 1983. La razón en la imagen. *Goya*, n.175-176, pp.40-49.
- BRAVO TEDÍN, F., 1978. La exposición homenaje a Rafael Leoz. *TG: Revista de las Artes Decorativas*, n.23, pp. 46-51.
- CARRO CELADA, J.A., 1977. Conversación con Rafael Leoz. *Estudios e Investigaciones*, n.6, pp.26-36.
- EMBAJADA DE ESPAÑA EN BRASIL, 2012. *Rafael Leoz, arquitecto de la Embajada de España en Brasil, Brasilia*. Brasilia: Briquet de Lemos.
- FULLAONDO, J.D., 1968. Agonía, Utopía y Renacimiento. *Nueva Forma*, n.28, p.41.
- FUNDACIÓN RAFAEL LEOZ, 1978. Extractos sobre una obra en preparación por la Fundación Rafael Leoz. *Boden*, n.17, pp.6-9.
- GARCÍA MILLÁN, J. 2008. La modernidad vigente. Rafael Leoz: métodos, sistemas, procedimientos. In: *Actas del VI Congreso Fundación DOCOMOMO Ibérico*. Barcelona: Fundación DOCOMOMO, pp.35-41.
- GIL, J., 1989. *Arte Geométrico en España, 1957-1989*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.
- GÓMEZ DE LAS HERAS, M.E., 1978. Rafael Leoz y la integración de las artes en una arquitectura social. *Cuadernos Hispanoamericanos*, n.341, pp.335-360.
- LEOZ, R. and RUIZ HERVÁS, J., 1960. Un nuevo Módulo volumétrico. *Arquitectura*, n.15, pp.20-41.
- LEOZ, R., 1960. ¿Vamos por buen camino?. *Temas de Arquitectura*, n.18, pp.705-708.
- LEOZ, R., 1962. División y ordenación del espacio arquitectónico. *Temas de Arquitectura*, n.39, pp.15-21.
- LEOZ, R., 1969. *Redes y ritmos espaciales*. Madrid-Barcelona: Blume.
- LEOZ, R., 1973. Humanismo, investigación y arquitectura. *Arquitectura*, n.173, pp.11-35.
- LÓPEZ DÍAZ, J., 2012. El Módulo HELE de Rafael Leoz, una historia de contradicciones: del éxito internacional a la difícil relación con la arquitectura española. *RA: Revista de Arquitectura*, n.14, pp.37-50.
- LÓPEZ DÍAZ, J., 2015. Pensamiento, filosofía y principios arquitectónicos en la obra de Rafael Leoz: el espacio como materia prima. In: *Pioneros de la arquitectura moderna española: Vigencia de su pensamiento y obra*. Madrid, Fundación Alejandro de la Sota, pp.70-93.
- MARZO, J.L. and MAYAYO, P., 2015. *Arte en España (1939-2015)*. Madrid: Arte Cátedra.
- MONEDERO, J., 2010. La forma como molde. La forma como proceso. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, n.16, pp.62-69. Doi: <https://doi.org/10.4995/ega.2010.1012>
- MOYA BLANCO, L., 1978. *Rafael Leoz*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- PÉREZ MORENO, L.C., 2012. Referencias foráneas para una crítica de la arquitectura española: Rafael Leoz y Roberto Puig en Nueva Forma (1968). In: *Las revistas de arquitectura (1900-1975): crónicas, manifiestos, propaganda*. Pamplona: T6 Ediciones, pp.741-748.
- PRADA POOLE, J.M., 1983. Pentagrama para un prólogo. *On*, n.extra, pp.8-15.
- SESIÓN CRÍTICA. 1978. 218 Viviendas experimentales en Torrejón de Ardoz. *Arquitectura*, n.213, pp.10-11.

