

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/LC2015.2015.793>

El epígonos de *El Modulor*: La serie amarilla en las investigaciones de Rafael Leoz

J. López Díaz*, J.A. Ruiz Suaña**

* Universidad de Murcia

** Universitat Politècnica de València

Resumen: El arquitecto español Rafael Leoz de la Fuente (1921-1976) antes de terminar sus estudios en 1955, comenzó a colaborar con otros compañeros en la realización de proyectos de vivienda social. Su experiencia en la obra del Poblado Dirigido de Orcasitas, le llevó a iniciar un proceso investigador al que dedicó gran parte de su trabajo.

Los trabajos teóricos del arquitecto tuvieron una importante difusión y repercusión internacional, en gran parte, fruto de su amistad con Jean Prouvé y Le Corbusier. La sintonía personal y coincidencia de intereses entre ellos llevaron a éste último a proponer a Rafael Leoz como miembro del Cercle d'Études Architecturales de París en 1962.

Dentro de su ambicioso proyecto de investigación teórica Rafael Leoz estableció dos objetivos consecutivos, por una parte la ordenación abstracta del espacio, para posteriormente organizar y construir el espacio concreto en que habitan las personas.

A partir de las publicaciones de Rafael Leoz y documentación original de su archivo, se intentará precisar las relaciones personales y profesionales entre Le Corbusier y Rafael Leoz. Así mismo se mostrarán los vínculos entre *El Modulor* de Le Corbusier y las investigaciones de Rafael Leoz, sus propuestas modulares y dimensionales a partir de la Serie Amarilla como complemento y consecuencia de las series Roja y Azul del *Modulor*; llegando hasta el desarrollo de organizaciones de vivienda social.

Abstract: The Spanish architect Rafael Leoz de la Fuente (1921-1976) before finishing his studies in 1955, began to collaborate with other partners in the realization of social housing projects. His experience in the work of the Poblado Dirigido de Orcasitas, led him to initiate a research process to which he dedicated much of his work.

The theoretical works of the architect had an important dissemination and international impact, to a large extent, due to his friendship with Le Corbusier and Jean Prouvé. Personal tuning and coincidence of interests between them, led Le Corbusier to propose to Rafael Leoz as a member of the Cercle d'Études Architecturales in Paris in 1962.

Within this ambitious project of theoretical research Rafael Leoz established two consecutive goals, on one hand, the abstract spatial planning, to later organize and build a specific space in which people dwell.

From publications of Rafael Leoz and original documentation of his files, this paper tries to clarify personal and professional relationships between Le Corbusier and Rafael Leoz. Also pretends to establish some links between the *Modulor* of Le Corbusier and Rafael Leoz investigations. Moreover it will show Leoz's modular and dimensional proposals from the Yellow Series both as a complement and a result of the Red and Blue series of the *Modulor*, reaching the development of organizations of social housing.

Palabras clave: Rafael Leoz; Le Corbusier; *Modulor*; construcción modular; prefabricación; vivienda social.

Keywords: Rafael Leoz; Le Corbusier; *Modulor*; modular construction; prefabrication; social housing.

1. Introducción

En este trabajo se propone mostrar la relación entre Le Corbusier (1887-1965) y el arquitecto español Rafael Leoz de la Fuente (1921-1976). El pensamiento y la obra del maestro suizo ejerció —y lo sigue haciendo— una extraordinaria influencia en otros autores, y Rafael Leoz no quedó al margen de ésta. La vinculación entre los dos arquitectos es doble, por una parte la sintonía personal entre ellos y la coincidencia en sus intereses hizo que Le Corbusier fuera una referencia profesional y personal para el arquitecto madrileño con mutuo reconocimiento; y por otra parte el trabajo de Le Corbusier —tanto teórico como sus obras— resulta fundamental para entender la labor investigadora a la que Rafael Leoz dedica la mayor parte de su carrera profesional.

A partir de algunas obras publicadas de ambos arquitectos y de documentación de sus archivos, se intentará poner de manifiesto los encuentros e influencias biográficas y profesionales entre ambos. Del mismo modo se intentará precisar el empleo que hace Rafael Leoz del *Modulor* de Le Corbusier en sus investigaciones teóricas para la prefabricación de viviendas. Para ello se relacionarán algunos capítulos de su libro *Redes y ritmos espaciales* con documentación de la Fundación Rafael Leoz, estableciendo vínculos entre ambas fuentes y una breve revisión crítica sobre el desarrollo y el alcance de su propuesta para el dimensionado de viviendas.

Un recorrido por los encuentros, acontecimientos y relaciones personales compartidas servirá para situar la relevancia que el maestro Le Corbusier ocupó en la vida y trabajo de Rafael Leoz. A continuación, centrando la mirada en su labor teórica; se presentarán, en primer lugar, los objetivos generales de la investigación de Rafael Leoz, seguido de una breve exposición de su primera parte relativa al espacio abstracto. En una segunda instancia se propondrá una visión de la influencia del *Modulor* a la hora de definir las medidas materiales del espacio vivido. Por último se mostrará —en un caso concreto— el recorrido y los posibles límites del procedimiento que propone Rafael Leoz para el dimensionado de viviendas.

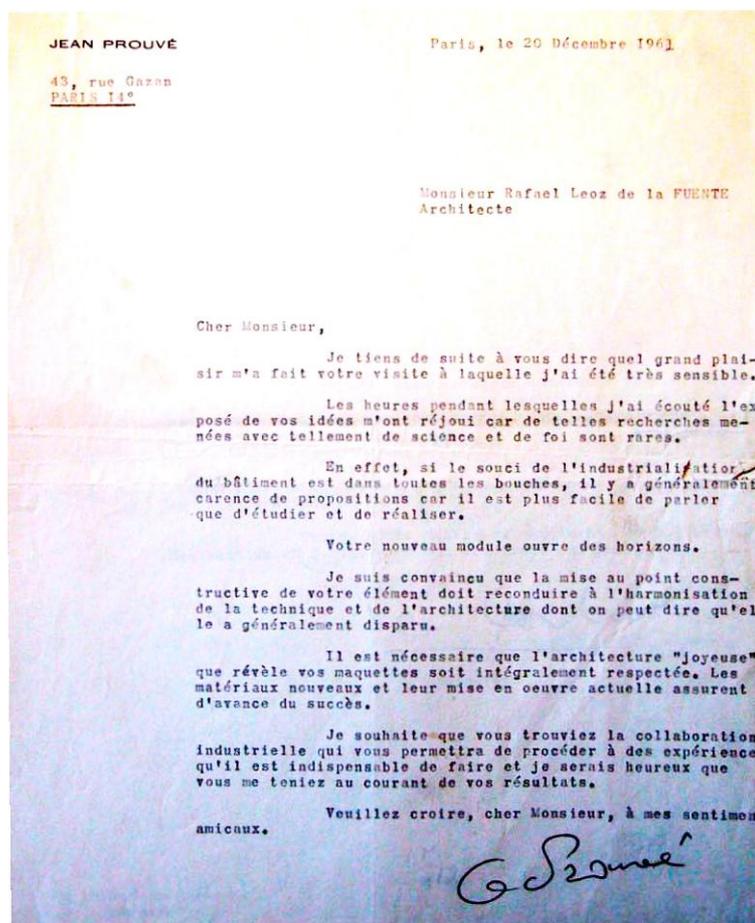
2. La afinidad intelectual con Le Corbusier

Le Corbusier y Rafael Leoz coincidieron en algunas ocasiones desde que Jean Prouvé interviniera en favor del arquitecto español para que el franco-suizo escuchara de viva voz sus teorías sobre la división y ordenación del espacio arquitectónico. Aquella relación fue uno de los factores que marcó el desarrollo de la carrera profesional de Leoz, pues la continua repetición de los elogios de Le Corbusier por la administración franquista, por la prensa general y algunas revistas especializadas, pudo ser un distorsionante en la recepción del trabajo de Rafael Leoz.

Existen numerosos puntos de contacto entre ambos arquitectos en el plano teórico y en su concepción de la arquitectura. A ambos les unía su preocupación por la vivienda social, su afán por la investigación y especialmente por los hallazgos en el terreno de la modulación, y una concepción de la arquitectura integrada en las Bellas Artes, en la línea de lo expuesto desde principios de siglo por la Deutsche Werkbund y la Bauhaus.

En octubre de 1960 tuvo lugar una reunión de arquitectos en la ciudad de San Sebastián, en la que Rafael Leoz mostró a José Antonio Coderch sus trabajos sobre coordinación modular y las distintas formas de entender el espacio arquitectónico mostrándole además algunas fotografías de sus maquetas e investigaciones. Coderch le recomendó que expusiera esos trabajos a Jean Prouvé, a quien él había conocido en una de las Bienales de Milán. El viaje de Leoz a París se produjo poco después, entre los meses de noviembre y diciembre de 1960, y de su entrevista con Prouvé existe documentación en los archivos de la Fundación Rafael Leoz. En la carta escrita por el constructor francés, éste da cuenta del interés en él despertado por la entrevista con Leoz a la vista

de sus teorías. Es en esas misivas enviadas en las Navidades de 1961 entre Leoz y Prouvé, donde el francés afirma: “*Les heures pendant lesquelles j’ai écouté l’exposé de vos idées m’ont réjoui car de telles recherches menées avec tellement de science et de foi sont rares. En effet, si le souci de l’industrialisation du bâtiment est dans toutes les bouches, il y a généralement carence de propositions car il est plus facile de parler que d’étudier et de réaliser. Votre nouveau module ouvre des horizons*” (Imagen 1). Además Prouvé aseveraba que este nuevo horizonte abierto por Leoz podría llevar a la desaparecida armonización entre arquitectura y tecnología, y le deseaba que una adecuada colaboración industrial le permitiera mostrar pronto resultados. Como Leoz exponía en *Redes y ritmos espaciales*, “*conocí a Prouvé y desde entonces es la persona que mejor me ha ayudado, haciéndose cargo de las ideas y de las circunstancias*”¹.

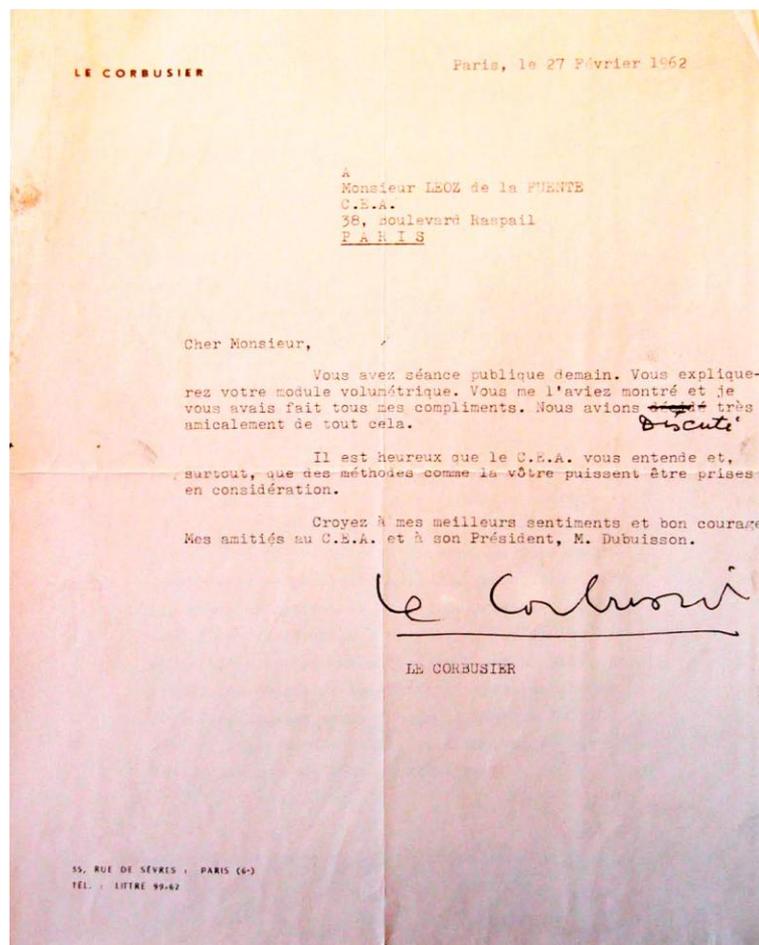


1. Carta de Jean Prouvé a Rafael Leoz.

A partir de esta entrevista se inició una amistad entre ambos que perduró en el tiempo y que llevó a Leoz a elegir a Prouvé como prologuista de su libro *Redes y ritmos espaciales*, originalmente había sido Le Corbusier el elegido por Leoz, aunque su fallecimiento en Cap Martin en 1965 truncó esta posibilidad. De hecho, después del éxito internacional de Leoz en Brasil, con su premio en la Bial de Sao Paulo de 1961, fue Jean Prouvé quien gestionó el encuentro con Le Corbusier en 1962.

¹ Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. p.23.

Rafael Leoz fue recibido por Le Corbusier el 10 de febrero², antes de que el español marchara a Alemania a dictar una conferencia el día 12 con motivo de la exposición sobre arquitectura española contemporánea celebrada en Munich y promovida por el Instituto de Cultura Hispánica y la DGA, en la que se mostraba el trabajo del español. Rafael Leoz siempre contó de este encuentro que, lo que debía haber sido una pequeña entrevista de media hora, se convirtió —al escuchar y quedar bastante interesado Le Corbusier— en una extensa conversación y en el inicio de una buena relación amistosa. En aquel encuentro, y según explicaba la prensa que difundía la noticia, Le Corbusier mostró a Leoz el Museo de Bellas Artes de Estocolmo para que comprobara en cuánto se acercaban sus principios teóricos sobre la modulación. La teoría de la división y organización del espacio arquitectónico mostrada por Rafael Leoz debió sorprender positivamente a Le Corbusier (Imagen 2), quien rápidamente, junto a Prouvé, promovieron y organizaron un acto de presentación de estas teorías en una conferencia el 28 de febrero de 1962 ante un grupo de arquitectos franceses, con una perspectiva similar, llamado el Cercle d'Études Architecturales (CEA), presidido en aquel momento por Jean Dubuisson, hasta ese momento el único español invitado al CEA había sido Eduardo Torroja.



2. Carta de Le Corbusier a Rafael Leoz.

² Así consta en una nota interna, escrita seguramente por la secretaria de Le Corbusier en 1962: “M. Jean Prouvé a téléphoné le 7 février 1962 recommandant M. Leoz de la Fuente, architecte espagnol de talent qui désire voir absolument L-C. M. de la Fuente est jusqu’au lundi 12 février [...]. Il part ensuite faire des conférences en Allemagne. L-C a reçu M. de la Fuente le samedi 10 février à midi. Il a trouvé ce jeune architecte sympathique et ne manquant pas le capacités architecturales”. Nota manuscrita, Archivo Fundación Le Corbusier (FLC), París.

La cuestión, un tanto negativa, fue que el propio encuentro y los elogios de Le Corbusier se convirtieron por momentos en el todo, especialmente para el Régimen y su prensa propagandística, tan necesitados de formas que mostraran a la sociedad española la imposible normalidad y el anhelado y constante “éxito” español en el extranjero.

Tres años después, en 1965, Rafael Leoz volvió a intervenir en el CEA de París, y nuevamente la prensa española —en este momento Leoz era ya una personalidad pública que había recibido el reconocimiento oficial en 1964 con la imposición de la Cruz de Caballero de la Orden de Isabel la Católica a iniciativa del Ministerio de Asuntos Exteriores— se hizo amplio eco de la noticia y, también, de los elogios de los grandes arquitectos franceses. Además, en aquella ocasión Leoz intervino en el Congreso Mundial de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA), otro organismo con el que le uniría una positiva relación desde ese momento, pues en las dos ediciones siguientes (Praga, 1967; Buenos Aires, 1969) recibiría nuevos reconocimientos a su trabajo en forma de galardones internacionales.

La Embajada española en París, como era habitual en este tipo de acontecimientos, mantuvo la visita de Leoz junto con los corresponsales españoles de la agencia EFE y de los principales medios, en un tono de notoria relevancia. Lo que la prensa española recogió sobremedida fueron las palabras elogiosas de Le Corbusier a Leoz, comentarios que no dejan lugar a dudas del aprecio del arquitecto franco-suizo hacia el español y hacia su trabajo:

"Existe actualmente un genio de la arquitectura, el hombre que más profundamente ha penetrado en la pura esencia de la composición arquitectónica. Estaría por decir que ha encontrado las leyes contemporáneas del ritmo y de la armonía basándose en las matemáticas. Con él desaparece la incertidumbre. Como siempre, este hombre habla humildemente, casi avergonzado de lo que ha hecho. Después de sus teorías todo lo demás viene como consecuencia: la industrialización, estética y economía de la arquitectura, las leyes permanentes de la composición en el plano y en el espacio... Hay otras muchas consecuencias imposibles de adivinar actualmente. En sus vidrieras se manifiesta toda una teoría del color, en sus mosaicos toda una teoría del ritmo y de las formas. Lo que ha hecho Leoz es sorprendente. Durante cuarenta años he pensado y laborado en la misma dirección que Leoz. Me satisface el pensar que, quizás mi labor pasada influyera en su trabajos".

Por su parte, Jean Prouvé, con su mentalidad más práctica de constructor, dejaba caer un mensaje: *"Lástima que Leoz no haya encontrado todavía el apoyo industrial y financiero para llevar a la práctica sus teorías. Aquí, ya lo hubiera encontrado"* —subrayaba Prouvé—. De hecho, según comentaba la nota de EFE, Leoz junto a Prouvé y el propio Le Corbusier, viajarían esa misma tarde a Nancy (donde se encontraba la fábrica de Prouvé), para visitar “diversas industrias metalúrgicas” interesadas en la fabricación del Módulo HELE. El mensaje de Prouvé iba sin duda destinado a las autoridades españolas para impulsar definitivamente la creación del Instituto de investigación que perseguía Leoz, y que se mencionaba en todos los artículos de la prensa, pero que no acababa de ver la luz de manera definitiva.

También George Candilis elogiaba la propuesta de Leoz, *"con las teorías de nuestro colega español, cualquier buena arquitectura contemporánea es susceptible de ser reproducida e industrializada económicamente"*. Y Jean Dubuisson, Presidente del CEA, añadía: *"Los trabajos de Leoz de la Fuente marcarán un hito en la Historia de la Arquitectura. Sus teorías son tan universales que, en el primer momento, son difíciles de comprender en todo su alcance. Después, casi inmediatamente, se encuentra asombrado por su profundidad."*

*Todo es perfecto y armónico y obedece a una ley suprema. Nos sentimos orgullosos de ser sus amigos y de haberle abierto las puertas del CEA hace ya más de tres años*³.

Parece imposible sustraerse a los elocuentes elogios, por lo que afirman, pero también por quiénes lo expresan. La noticia del éxito de Leoz en la conferencia del CEA, y el velado mensaje de Prouvé, no cayeron en saco roto. El día siguiente de recibir en Madrid la información de la Embajada y de leer las noticias de agencias y corresponsales, la Dirección General de Relaciones Culturales inició el trámite de urgencia, a propuesta del propio Ministro de Asuntos Exteriores, para la concesión a Leoz de la Gran Cruz de la Orden del Mérito Civil, en la entonces muy próxima celebración del “18 de julio”, condecoración impuesta por el propio Franco⁴.

El broche a esta relación de afecto y admiración lo iba a constituir el prólogo del libro de Leoz, que en estos artículos de prensa se afirmaba iba a ser editado y publicado en París, escrito por Le Corbusier. Sin embargo, unas pocas semanas después del encuentro con Leoz en el CEA, Le Corbusier moría en un baño veraniego en la Costa Azul.

El periódico ABC le encargó a Rafael Leoz un texto para completar un extenso reportaje a cuatro páginas sobre la figura de Le Corbusier aparecido el 5 de septiembre. Leoz redactó un sentido artículo homenaje que no escondía la desazón de perder al mejor defensor de sus ideas:

“Le Corbusier ha muerto;El mundo aún no se ha enterado de lo que ha ocurrido!. Para la Arquitectura es una tragedia, sin enmienda ni arreglo posible. Era el único hombre que quedaba capaz de hacernos vibrar a todos con sus ideas puramente arquitectónicas de tan gran fondo social. [...] La última vez que lo vi, no hace más de cuarenta días, estaba más joven de espíritu que nunca. Era estupendo ver a un hombre de su edad tan

³ Las citas están tomadas del cable de la Agencia EFE, de 3 de julio de 1965 Archivo de la Fundación Rafael Leoz -AFRL. Los periódicos madrileños y nacionales se hicieron amplio eco de la noticia: “Don Rafael Leoz: «Es el genio de la arquitectura actual», ha dicho Le Corbusier”, *Diario Madrid*, 9 de julio de 1965; “Éxito en París del arquitecto Leoz. El célebre urbanista Le Corbusier lo califica de genio” *Ya*, 6 de julio de 1965; “Éxito de los arquitectos españoles en París”, *Arriba*, 6 de julio de 1965; “Las teorías del español Leoz de la Fuente, elogiadas por Le Corbusier”, *ABC*, 6 de julio de 1965. A todas estas informaciones que reproducían por lo general lo recogido por la agencia EFE, hay que sumar las entrevistas realizadas a Leoz por la periodista Josefina Carabias, destacada en París como corresponsal del diario *Ya*: “Se pueden obtener reproducciones arquitectónicas artísticas en serie. Prefiero trabajar en casa y para mi país, dice Leoz”, *Ya*, 9 de julio de 1965; y por el periodista catalán Juan Bellveser, corresponsal de los diarios *Madrid* e *Informaciones*: “Rafael Leoz de la Fuente ¿Qué es el Módulo L? Elemento de construcción integrado por cuatro poliedros”, 9 de julio de 1965. De esta última entrevista sorprende alguna respuesta de Leoz, difícil de contrastar, como cuando afirma que ya existe un juguete basado en el Módulo L comercializado en Japón, Alemania Occidental y Estados Unidos, o la respuesta al tamaño ideal y si se han llevado a cabo ensayos reales: “En cuanto al tamaño, he previsto hasta ahora tres medidas, de 3,60, 4,20 y 4,80 metros respectivamente. Por lo que atañe a los materiales, todos pueden servir para el módulo: el hormigón, el cristal, las estructuras metálicas, etc. [...] Se han hecho ensayos reales hasta ahora, en Caracas. Pero en otros países como Brasil, Méjico, Alemania y Estados Unidos, hay arquitectos dispuestos a emplearlo, y en España han hecho proyectos en el mismo sentido mis colegas don Miguel Durán Loriga y don Roberto Puig. Por otra parte en el Comité para la Construcción que se reunirá del 20 al 30 de agosto en Copenhague, mi sistema es objeto de una de las principales ponencias,...”

⁴ “Orden del Mérito Civil. Expediente de concesión de la Gran Cruz a Don Rafael Leoz de la Fuente, arquitecto” (1965). Leg. R.9962, exp.10, Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores. El Archivo de la Fundación Rafael Leoz cuenta también con la felicitación del General Fernando Fuertes de Villavicencio, entonces Segundo y posteriormente y hasta la muerte del Dictador, Primer Jefe de la Casa Civil de Franco. Fuertes de Villavicencio le enviaba a Leoz una serie de recortes sobre los éxitos en París y le comunicaba que había enviado copia de ellos a García Lomas, Director General de Arquitectura, lo que refleja que se habían ido produciendo conversaciones entre varios miembros del Régimen para la creación del Instituto de Investigación Rafael Leoz. Carta de Fernando Fuertes de Villavicencio a Rafael Leoz, Palacio de Oriente, 12 de julio de 1965. Archivo de la Fundación Rafael Leoz.

permeable a las nuevas ideas, y a jugarse el todo por el todo por los nuevos valores, que él creía encontrarían nuevos caminos hacia el futuro”.

Rafael Leoz también dejaba un hueco para criticar el resquemor generado por Le Corbusier tanto en nuestro país —siempre fue “sospechoso” de colaborar con la República y especialmente con la Generalitat catalana— como en la arquitectura en general, para acabar resumiendo bastante acertadamente la labor de Le Corbusier como padre de la arquitectura moderna:

“¡Pobre gente! Sin saberlo, quizá, se lo debían casi todo a él. Los nuevos tratamientos de los materiales, las nuevas concepciones de las estructuras y del espacio arquitectónico en general, como sus originales disposiciones urbanísticas admirables, planteadas por él hace más de cuarenta años y que nadie ha sabido ni podido todavía superar. [...] Las figuras como Le Corbusier molestarán siempre y acomplejarán a los hombres de su misma profesión, que habiéndoles copiado siempre en lo básico, no querrán nunca hablar de ellos ni reconocer su valor [...] Sus fieles, los que agradecemos su herencia, no tenemos ya nada que hacer después de su muerte, salvo recordarle e intentar seguir su evolución, con su mismo espíritu, la gran senda que él ya nos trazó”⁵.

En otro obituario de Rafael Leoz a Le Corbusier, en la Editorial del número 77 de *Temas de Arquitectura*, regresaba a lo expuesto en ABC, haciendo hincapié en lo criticado y “ultrajado” del personaje. Nuevamente se vinculaba en lo personal y profesional a Le Corbusier y se ponía el primero de la fila entre sus seguidores y defensores, pareciendo por momentos hablar en primera persona. En esta ocasión Leoz incluía algunos de los detalles más humanos de su primer encuentro con el gran arquitecto:

“Hablé con él por primera vez hace unos años. Como era natural iba muy impresionado, porque, además, Prouvé me había advertido que no podría dedicarme más de cinco minutos. Aquellos cinco premiosos minutos se convirtieron en más de seis horas ininterrumpidas de densa conversación, incluyendo el almuerzo, que hicimos juntos con la máxima sencillez en un pequeño bistrot cerca de su estudio. Desde aquel momento no tuve mejor amigo profesional ni consejero más preciso”⁶.

Las referencias a Le Corbusier continuaron en la prensa cada vez que Leoz era entrevistado, y en algunas de ellas lo identificaba como un maestro, ciertamente en España no tenía ningún arquitecto como referencia⁷. A

⁵ LEOZ, R.: “Le Corbusier no estaba en el programa”, *ABC*, 5 de septiembre de 1965, págs. 30-33 [Existe una copia del artículo en los fondos de la Fundación Le Corbusier]. El texto fue muy del agrado de Luis M^a Ansón, que le remitió una carta de felicitación a Leoz, en la que mencionaba haber estado presente en París durante el acto de homenaje en el Louvre a Le Corbusier: “En Francia, he leído una buena parte de lo que se ha publicado en la Prensa estos días. Puedo asegurarle que no he leído un artículo tan conciso, tan exacto, tan justo, tan sentido como el suyo. Hacía mucha falta que en España se dijera todo lo que usted ha dicho. Aquí las grandes empresas tantas veces con su falta de visión y el poder público con su favoritismo amenazan con prostituir nuestra joven arquitectura, creando valores falsos e impresentables. Su artículo de hoy era algo más que un homenaje a la figura gigante de Le Corbusier. Era un programa de honestidad y exigencia para la arquitectura española. Mi enhorabuena por él”. Carta de Luis M^a Ansón a Rafael Leoz, en Madrid a 5 de septiembre de 1965. Archivo de la Fundación Rafael Leoz.

⁶ LEOZ, R.: Editorial, *TA*, 77, (1965).p.1.

⁷ También la prensa francesa identificaba a Rafael Leoz como un discípulo de Le Corbusier, y así aparecía calificado en un artículo de *La revue française*. Esta publicación mensual dedicaba un número a un tema monográfico o al conocimiento profundo de algún país. El número de junio de 1967 estaba dedicado a España. Junto a artículos sobre temas de cultura que trataban cuestiones más o menos tópicas o reconocibles (Salzillo o los castillos españoles), aparecían los que explicaban los avances de nuestro país, en pleno desarrollismo, redactados por algunos Ministros de Franco (como López Bravo de Industria y López Rodó de Desarrollo), y entre medias Leoz y sus módulos. “Un disciple espagnol de Le Corbusier, Rafael Leoz”, *La revue française*, 200, (1967), págs. 61-62.

finales de 1965 Leoz destacaba como texto más influyente en su juventud el libro *Cuando las catedrales eran blancas*, y confesaba que su obra más admirada era la iglesia de los dominicos en Tourette (Lyon), la obra de un hombre que definía como “padre de una arquitectura de la luz, propia de un poeta”⁸.

La relación con la Fundación Le Corbusier continuó tanto a la muerte de Le Corbusier como a la de Leoz, al menos hasta 1978, con la presencia de A. Wogensky, Director de la Fundación Le Corbusier, en el programa de la exposición homenaje a Leoz inaugurada por los Reyes de España aquel año. En el programa de conferencias aparecían el nombre de Prouvé, junto al de Wogensky y Coderch, como Consejeros de Honor de la Fundación Rafael Leoz. En realidad, lo que luego se convirtió en el Patronato de Honor de la Fundación Rafael Leoz, fue en un primer momento el “Consejo Técnico” del Instituto Rafael Leoz. En septiembre de 1967 en una carta a Prouvé se recordaba su última conversación sobre el tema mantenida por ambos en el Instituto Politécnico de Zurich, que este Consejo Técnico pensaba ser reunido en Madrid por primera vez a finales de ese mismo año, y que junto a Prouvé, se invitaría a José Luis Sert —todavía Decano de Harvard y con quien Leoz mantuvo cierta relación tras haber coincidido en Estados Unidos—, el arquitecto venezolano Raúl Villanueva, André Wogensky (entonces Director de la Fundación Le Corbusier de París), Ramón Torres (Director de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de México), Fernando Belaúnde Terry (arquitecto, y entonces Presidente del Perú, gran admirador de Leoz, a quien agasajó de manera notable en cada una de sus estancias en el país andino); el discípulo de Le Corbusier, George Candilis, y el arquitecto brasileño Enrique Midlin, quien apoyó desde un primer momento a Rafael Leoz.

3. La investigación de Rafael Leoz

Rafael Leoz describe su dedicación profesional como una trayectoria de varias etapas. En una primera etapa, tras terminar sus estudios de Arquitectura, se dedicó a proyectar y construir junto a otros compañeros⁹.

“Durante aquel período adquirí el convencimiento de que algo no marchaba bien ni en la Arquitectura ni en la técnica de la construcción que entonces tuvimos que emplear nosotros. Estaba seguro de que tenían que existir otros caminos y otras soluciones distintas y más eficaces. Y con esa íntima y gran preocupación seguí trabajando en mi vida profesional, ya completamente solo”¹⁰.

Tras su experiencia junto a Joaquín Ruiz Hervás en la construcción del Poblado Dirigido de Orcasitas¹¹, Rafael Leoz considera la vivienda uno de los puntos de apoyo de la justicia social y colectiva¹², por ello inicia una etapa de investigación teórica dirigida a la industrialización de la construcción de viviendas.

⁸ “Rafael Leoz de la Fuente, autor de una industrialización estética y económica de la construcción”, *Ya*, 10 de octubre de 1965 Archivo de la Fundación Rafael Leoz.

⁹ Realizaron proyectos y concursos, algunos premiados, como Grupo 122, formado por Jose Luis Iñiguez de Onzoño, Antonio Vázquez de Castro, Joaquín Ruíz Hervás y Rafael Leoz de la Fuente.

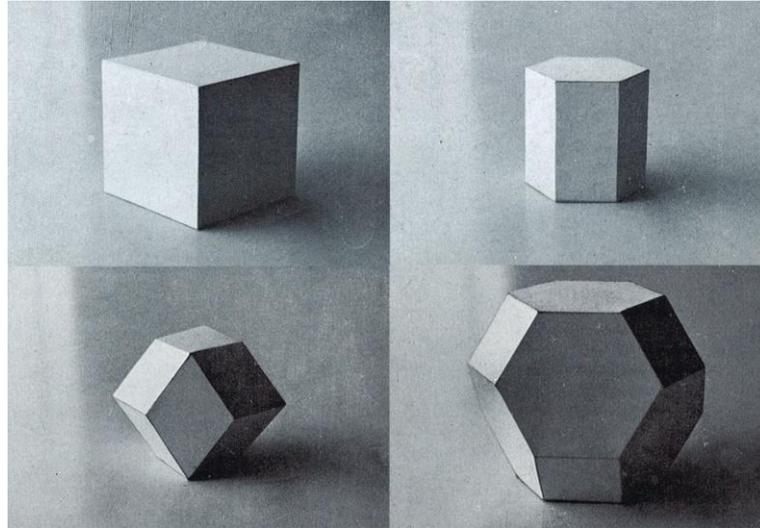
¹⁰ Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. p.21.

¹¹ López Díaz, Jesús. *La obra del arquitecto Rafael Leoz de la Fuente (1921-1976)* pp.101-125.

¹² Leoz: *Redes y ritmos espaciales*. p.49.

3.1 Redes y ritmos espaciales

La tarea de investigación se inicia con la búsqueda de elementos básicos, a modo de “átomos”, que puedan dividir el espacio de manera regular y adimensional de forma que, agregados entre sí, generen redes tridimensionales que llenen el espacio. Tras una rigurosa investigación, Rafael Leoz concluye que existen cuatro poliedros con simetría central que macizan el espacio tridimensional cartesiano, sin dejar huecos entre ellos: el cubo o hexaedro regular, el prisma recto de base rectangular, el rombododecaedro y el heptaedro o poliedro de Lord Kelvin¹³.

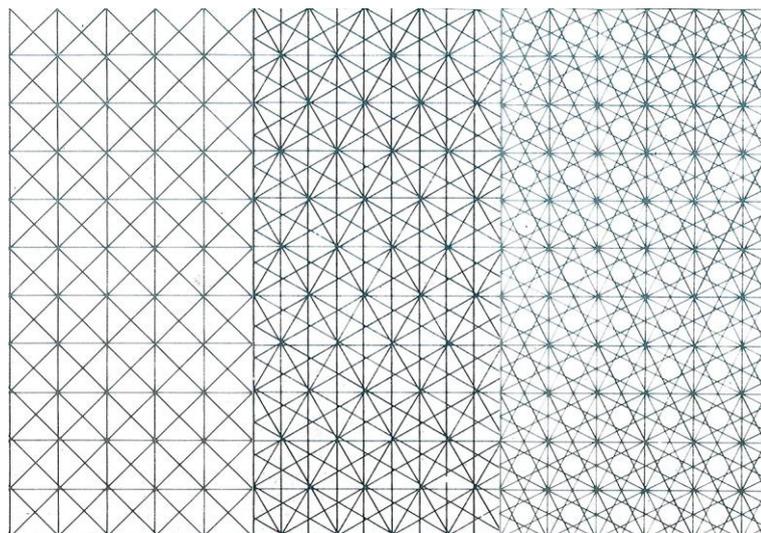


3. Los cuatro poliedros: el cubo o hexaedro regular, el prisma recto de base rectangular, el rombododecaedro y el heptaedro o poliedro de Lord Kelvin.

A partir de las redes espaciales formadas por los cuatro poliedros, se deducen redes planas que sirven de herramienta para el arquitecto, como soporte donde organizar la representación espacial en planos. Las redes se obtienen seccionando los cuatro poliedros que llenan el espacio. Estas redes son tres y están formadas por tres triángulos: Escuadra (triángulo rectángulo de catetos iguales, dos de ellos forman un cuadrado), Cartabón (triángulo rectángulo con ángulos de 30° y 60°, mitad de triángulo equilátero) y Triángulo Hemipitagórico (triángulo rectángulo, uno de sus catetos es el doble del otro, dos de ellos forman un rectángulo doble-cuadrado). De esta forma se obtienen tres redes planas: la cuadrícula, la red hexagonal regular y la red de doble cuadrado¹⁴.

¹³ *Ibidem*. p.62.

¹⁴ Moya Blanco, Luis: *Rafael Leoz. Artistas españoles contemporáneos*. pp.36-37.



4. Redes planas: Escuadra, Cartabón y Triángulo Hemipitagórico.

El desarrollo de la investigación sobre ritmos espaciales a partir de las tramas propuestas se realiza inicialmente sobre una red espacial de hexaedros regulares o cubos, limitándose a una red plana de cuadrados. A partir de esto Rafael Leoz propone una unidad “molecular” que denomina *módulo HELE*¹⁵, que es el resultado de la agregación geométrica del menor número de cuadrados capaz de generar el mayor número de combinaciones entre dos de ellas¹⁶. En apartados siguientes del presente trabajo se indicará el empleo que Rafael Leoz hace del *módulo HELE* en el desarrollo de sus propuestas sobre proporción y dimensionado.

Estos ritmos y redes planas todavía sin dimensiones representan una ordenación ideal del espacio abstracto y suponen el soporte para ordenar y organizar los elementos que la industria fabricará una vez aplicadas a estas redes las dimensiones adecuadas.

3.2 Proporciones y dimensiones

Como señala Luis Moya, en la investigación de Rafael Leoz quedan separados el problema de la coordinación dimensional y el de la fijación material de las medidas. La coordinación dimensional se resuelve mediante las redes espaciales y redes planas propuestas por Rafael Leoz, y las medidas serán resultado de experiencias de tanteo de módulos básicos¹⁷.

*“Una vez fijadas estas redes espaciales, se puede pasar a representar cada una de ellas con unas funciones matemáticas que enlazarán la forma y el volumen del cuerpo, pasando más tarde al estudio posterior de los intervalos de validez de las variables: tamaño, dimensión o volumen, para hacerlos funcionales a cada problema. Una vez fijados estos intervalos, en cada caso particular, es cuando tenemos que determinar concretamente los materiales, la forma de articularlos, etc.”*¹⁸

¹⁵ Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. pp.67-79.

¹⁶ Rafael Leoz describe varias propiedades geométricas y proporcionales del *módulo HELE* además de sus posibilidades combinatorias. Aunque no es objeto de este trabajo, el *módulo HELE* supuso un propuesta de Rafael Leoz con gran reconocimiento en el entorno arquitectónico.

¹⁷ Moya Blanco, Luis: *Rafael Leoz. Artistas españoles contemporáneos*. pp.47-48.

¹⁸ Opinión acerca de los ensayos realizados sobre coordinación dimensional atribuidos a Rafael Leoz por Luis Moya. *Íbidem*. p.49.

Esta propuesta se puede ver concretamente en “Tablas numéricas de proporciones” que Rafael Leoz incluye en *Redes y ritmos espaciales*. En este capítulo, se hace cargo de las funciones matemáticas que relacionan las redes espaciales Escuadra, Cartabón y Triángulo Hemipitagórico, aplicándolas a varias sucesiones numéricas (aritméticas y geométricas) elaborando diversas tablas que presentan los resultados de estas relaciones. Para la realización de estas tablas de proporciones y relaciones numéricas, Rafael Leoz declara utilizar tres puntos de partida: *El Modulor* de Le Corbusier, el libro *L’humanisation de l’espace. Le système ϕ* de Alfred Neumann e *Industrialización de la construcción* de Neufert. Así mismo, explica que considera muy útiles las sucesiones aritméticas de razón 12 y 10 centímetros y las sucesiones de Fibonacci partiendo de 10 y de 12; y 24, 30 y 60 centímetros. Las *serie azul* y *serie roja* de *El Modulor* también están incluidas en las tablas de Rafael Leoz¹⁹.

4. El Modulor

En la tarea investigadora de Rafael Leoz sobre la modulación y relaciones dimensionales, resulta fundamental el interés por el *Modulor*.

*“Es evidente la importancia que dentro de este campo de la Arquitectura tiene «el Modulor» de Le Corbusier, verdadero hito que marca una etapa en la historia de la Arquitectura.”*²⁰

No sólo se hace explícito en el texto del propio autor, sino también en documentos existentes en el Archivo de la Fundación Rafael Leoz; exponemos algunos que manifiestan la dedicación al estudio e investigación sobre el *Modulor*.

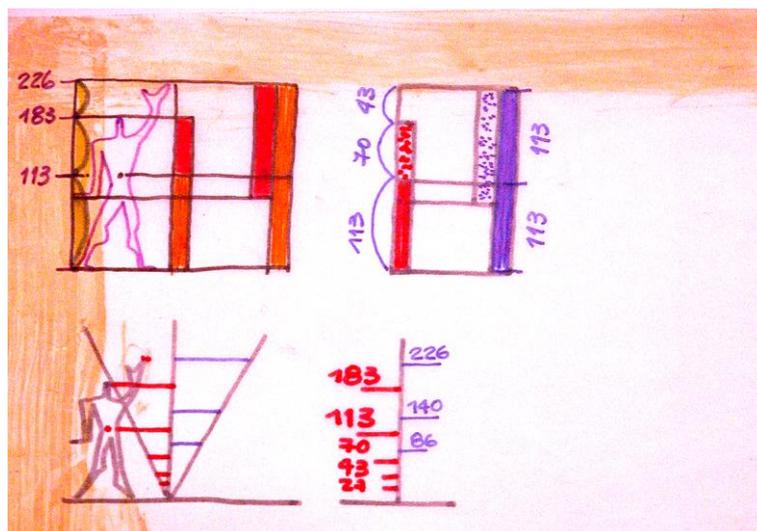
En una lámina (Imagen 5) con el título “Serie dimensional del Modulor” un dibujo de Rafael Leoz reproduce el *Modulor* de Le Corbusier y sus relaciones dimensionales. Conviene recordar que el *Modulor* es el resultado del trabajo de Le Corbusier para proponer una “*medida organizada sobre la matemática y la escala humana, constituida por una doble serie: la roja y la azul*”²¹ que además unifica, en medidas tangibles, los sistemas métrico y anglosajón. En el dibujo de Rafael Leoz aparece representado el gráfico con las tres medidas de el *Modulor*: 113, 70, 43 (centímetros) relacionados por la razón ϕ (sección áurea) y serie de Fibonacci. Las tres medidas representadas 113; 182 y 226 son los tres valores esenciales del *Modulor*, correspondiendo respectivamente al plexo solar, el vértice de la cabeza (razón ϕ de 113) y la extremidad de los dedos con el brazo levantado²². La *serie roja* se genera como sucesión de Fibonacci a partir de 113 centímetros, relacionando cada valor a través de la razón ϕ ; la *serie azul* se forma como una sucesión de Fibonacci desde 226 centímetros (el doble de 113) aplicando la misma relación ϕ .

¹⁹ Estas tablas numéricas aparecen en Leoz, R: *Redes y ritmos espaciales*. pp.213-235.

²⁰ *Ibidem*. p.237.

²¹ Le Corbusier: *El Modulor*. p.56.

²² *Ibidem*. p.63.



5. *Serie dimensional del Modulor*. Dibujo de Rafael Leoz.

Este dibujo va acompañado del texto: “NOTA: Consideramos esta serie para el dimensionamiento de los planos verticales, aplicando la interrelación dimensional en el plano horizontal. MÓDULO (0.12) - IMPORTANTE: Profundizar en las posibilidades combinatorias de ambos sistemas”²³. Esto manifiesta que el interés de Rafael Leoz por las medidas de las series del *Modulor* está en la posibilidad de relacionar las dimensiones en el plano horizontal con los planos verticales, algo que posteriormente veremos cómo desarrolla.

En otra lámina (Imagen 6) Rafael Leoz descompone gráficamente la *serie roja* del *Modulor* buscando relaciones entre los valores de ambas series.



6. *Descomposición del Modulor*. Dibujo de Rafael Leoz.

²³ Nota manuscrita debajo del dibujo montado en una lámina junto a otras tablas y gráficas bajo el título *Estudio y tanteos sobre: coordinación dimensional*. Documento localizado en el Archivo de la Fundación Rafael Leoz, fechado el 9/7/1969.

4.1 La serie amarilla

Como ya se ha indicado, las sucesiones aritméticas de razón 12 y las sucesiones de Fibonacci partiendo de 12 son especialmente relevantes en la investigación de relaciones dimensionales porque para Rafael Leoz el módulo 0,12 metros es una medida importante para la construcción²⁴. Como puede verse en la tabla de la Imagen 7, a partir del módulo 0,12 se organiza una serie de vínculos entre la serie modular con la sucesión de Fibonacci a partir de 12 y la superficie de unidades moduladas cuadradas. Es destacable cómo se incluye una columna “Superf. base X 4” donde se indica la superficie de cuatro elementos modulares correspondientes a un *módulo HELE*.

9-7-69

RELACION DIMENSIONAL
MÓDULO 0,12

Nº	MODULO	FIBONACCI	SUPERF. M ²	MP	M	F	M ²	Superf. base X 4
1	0,12	12	36	4,32	18,66	34,64	78,64	
2	0,24	24	33	4,44	19,01	38,84	78,64	
3	0,36	36	28	4,56	20,39	48,16	83,60	
4	0,48	48	21	4,68	21,73	61,60	83,60	
5	0,60	60	16	4,80	23,04	82,16	92,16	
6	0,72	72	11	4,92	24,30	96,80	92,16	
7	0,84	84	8	5,04	25,50	104,60	104,60	
8	0,96	96	6	5,16	26,62	106,40	106,40	
9	1,08	108	5	5,28	27,62	111,80	111,80	
10	1,20	120	4	5,40	28,50	116,84	116,84	
11	1,32	132	3	5,52	30,27	124,88	124,88	
12	1,44	144	2	5,64	31,81	124,24	124,24	
13	1,56	156	1	5,76	33,15	132,72	132,72	
14	1,68	168	1	5,88	34,57	138,28	138,28	
15	1,80	180	1	6,00	36,00	144,00	144,00	
16	1,92	192	1	6,12	37,41	150,00	150,00	
17	2,04	204	1	6,24	38,79	156,24	156,24	
18	2,16	216	1	6,36	40,16	162,72	162,72	
19	2,28	228	1	6,48	41,50	169,44	169,44	
20	2,40	240	1	6,60	42,81	176,40	176,40	
21	2,52	252	1	6,72	44,10	183,60	183,60	
22	2,64	264	1	6,84	45,36	191,04	191,04	
23	2,76	276	1	6,96	46,59	198,72	198,72	
24	2,88	288	1	7,08	47,79	206,64	206,64	
25	3,00	300	1	7,20	48,96	214,80	214,80	
26	3,12	312	1	7,32	50,10	223,20	223,20	
27	3,24	324	1	7,44	51,21	231,84	231,84	
28	3,36	336	1	7,56	52,29	240,72	240,72	
29	3,48	348	1	7,68	53,34	249,84	249,84	
30	3,60	360	1	7,80	54,36	259,20	259,20	
31	3,72	372	1	7,92	55,35	268,80	268,80	
32	3,84	384	1	8,04	56,31	278,64	278,64	
33	3,96	396	1	8,16	57,24	288,72	288,72	
34	4,08	408	1	8,28	58,14	299,04	299,04	
35	4,20	420	1	8,40	59,01	309,60	309,60	

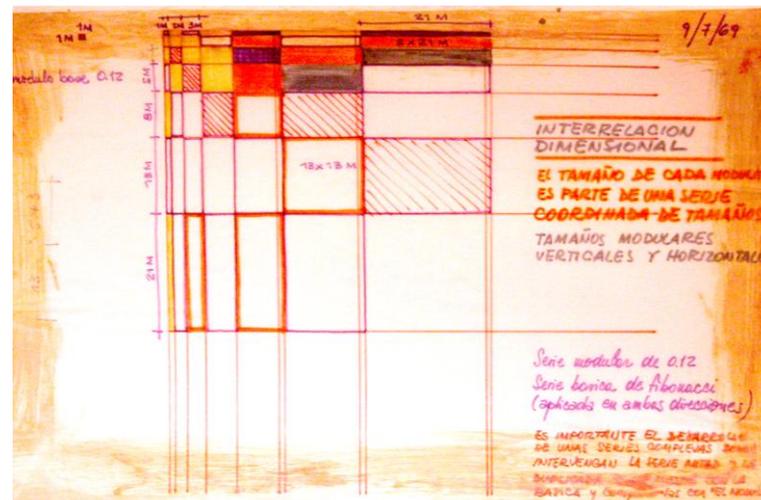
10,64 x 4 = 42,56 →
17,64 x 4 = 70,56 →

Sucesión de FIBONACCI
C/Módulo = 0,12

ACTIVIDAD
(Con todo lo
función modular)

ACTIVIDAD
Z en Z
(periodicidad)

7. Relación dimensional. Módulo 0,12. Dibujo de Rafael Leoz.



8. Interrelación dimensional. Dibujo de Rafael Leoz.

²⁴ Leoz, R: *Redes y ritmos espaciales*. p.237.

Rafael Leoz, de manera análoga a Le Corbusier en el *Modulor*²⁵, realiza un estudio gráfico en una malla de relaciones longitudinales y superficiales a partir de una serie de Fibonacci modular de 0,12 metros, aplicada a dos direcciones ortogonales. (Imagen 8)

En la lámina se indica que “*es importante el desarrollo de unas series complejas donde intervengan la serie mitad y la duplicada básica nuestra con la básica y compuestas con “El Modulor”*”.

Inicialmente se plantea el módulo de 0,12 metros como adecuado para la construcción pero no ofrecía relación con las dimensiones humanas, algo que el *Modulor* sí resuelve. Por este motivo, Rafael Leoz se propone relacionar el módulo 0,12 metros con las series Roja y Azul. Esto lo hace aplicando la razón ϕ a una progresión a partir de 0,012 metros; a esta sucesión la denominará Serie Amarilla. La relación entre las tres series de Fibonacci queda establecida de manera que un valor de la Serie Amarilla se corresponde con la mitad del correspondiente de la Serie Azul del *Modulor* y con un cuarto de la Serie Roja.

La vinculación ente la sucesión aritmética de 0,12 metros como módulo de utilidad técnica constructiva y las dos series del *Modulor*, se establece mediante el denominador común (0,003 metros) de la interrelación de las sucesiones de las series Roja, Azul y Amarilla. A partir de 0,003 Rafael Leoz desarrolla una sucesión aritmética relacionada con las tres sucesiones de Fibonacci.²⁶ De esta manera Rafael Leoz atribuye relaciones dimensionales humanas, presentes en el *Modulor*, al módulo 0,12 metros empleado para dimensionar las redes espaciales.

4.2 Tabla numérica básica

Recapitulando lo dicho hasta ahora sobre la investigación de Rafael Leoz; por una parte se han propuesto unos poliedros fundamentales que agregados tienen la capacidad de llenar el espacio cartesiano tridimensional sin dejar huecos entre sí; de estas agregaciones se deduce tres redes espaciales y sus correspondientes proyecciones en redes planas: Escuadra, Cartabón y Triángulo Hemipitagórico. Estas redes sirven de soporte para los ritmos espaciales que pueden utilizarse para la tarea de proyecto del arquitecto. Hasta aquí la investigación se ha ocupado de la organización del espacio abstracto, adimensional.

Tras esta primera parte, se acomete la investigación para dotar de dimensiones a estas redes. Rafael Leoz desarrolla unas tablas que incluyen las relaciones geométricas entre las tres redes y las aplica a varias sucesiones matemáticas que considera relevantes: las progresiones aritméticas de 10 y 12 centímetros, y las sucesiones de Fibonacci partiendo de 10, 12, 24, 36 y 60 centímetros; como también la Serie Azul y Serie Roja del *Modulor*.

Teniendo en cuenta que el objetivo de toda esta tarea es la construcción prefabricada de viviendas, en esta parte de la investigación se busca relacionar la dimensión 0,12 centímetros —que Rafael Leoz considera muy importante por sus enormes posibilidades de resolver cuestiones constructivas y técnicas— con las dimensiones humanas. Para ello propone, por una parte, la Serie Amarilla que relaciona el módulo 0,012 metros con la Serie Azul —en relación 1/2— y la Serie Roja —en relación 1/4—, y por otra parte, también incluye la sucesión aritmética de 0,003 metros que contiene los valores de las otras tres sucesiones.

Dentro de la exposición que se hace en *Redes y ritmos espaciales* sobre las relaciones dimensionales, es especialmente relevante la “Tabla numérica básica”²⁷. En esta tabla se integra todos los elementos propuestos

²⁵ Le Corbusier: *El Modulor*. p.86.

²⁶ Leoz, R: *Redes y ritmos espaciales*. pp.237-238.

²⁷ *Ibidem*. p.236.

como resultado de la investigación para el dimensionado de las redes espaciales, y se justifica como una “tabla de trabajo”²⁸ con un repertorio más reducido de series numéricas más dominables y limitadas para facilitar su utilización a la hora de acometer el proyecto arquitectónico.

Además de la versión de esta tabla que aparece en *Redes y ritmos espaciales*, en el Archivo de la Fundación Rafael Leoz se encuentra una versión —probablemente anterior y preparatoria de la publicación— que incluye una gráfica de relaciones dimensionales entre las Series Roja y Azul del *Modulor* y la Serie Amarilla de Rafael Leoz, esta gráfica no se encuentra en la publicación. (Imagen 9)



9. A la izquierda gráfico de coordinación dimensional entre las series Roja, Azul y Amarilla; tablas preparatorias de la “Tabla numérica básica” publicada en la página 236 de *Redes y ritmos espaciales*. Dibujo de Rafael Leoz.

La tabla está formada por doce columnas que describimos a continuación: La primera contiene el número de orden de las filas, la segunda es la sucesión aritmética de 0,003 metros; la tercera contiene la sucesión de Fibonacci a partir de 0,003 metros y la Serie Roja del *Modulor*; la cuarta es una sucesión de Fibonacci desde 0,006 metros y por tanto está formada por la Serie Azul del *Modulor*; la quinta columna es la Serie Amarilla y está compuesta por la sucesión de Fibonacci desde 0,012 metros cuyos múltiplos son el módulo constructivo que propone Rafael Leoz. Las columnas sexta y séptima contienen superficies, una columna el área de un módulo cuadrado y la otra la de cuatro módulos que se corresponde a la superficie de un *módulo HELE*. La columna octava indica las interrelaciones dimensionales marcando en color las vinculaciones de las tres series de Fibonacci. Las columnas novena y décima se ocupan de multiplicar por ϕ y por $1/\phi$ respectivamente, para proporcionar relaciones áureas entre componentes de las columnas 3, 4 y 5. Y las dos últimas columnas operan relacionando los módulos cuadrados con el *sistema de la escuadra*²⁹.

Esta tabla es un intento de condensar los resultados de la investigación sobre dimensionado de las redes espaciales, para Rafael Leoz tiene una finalidad práctica y por ello propone un procedimiento para utilizarla sistemáticamente³⁰. Lo resumiremos diciendo que según el programa de la vivienda se determina la dimensión

²⁸ *Ibidem*. p.239.

²⁹ *Ibidem*. p.239-241.

³⁰ *Ibidem*. p.242.

de un lado del módulo cuadrado a partir de las disponibles en las tres series de Fibonacci, a la vez se vincula con la superficie de un módulo cuadrado y el cuádruple *módulo HELE*; de esta manera se “definiría” la planta. A partir de estos datos se obtiene la altura³¹ mediante la correspondencia con la columna 10 —que es la que opera el factor $1/\phi$ — teniendo “definida una célula con su volumen dimensionado armónicamente”³².

Ante esta propuesta procedimental sistemática cabe preguntarse qué recorrido y aplicación real tiene a la hora de enfrentarse a la tarea del proyecto arquitectónico.

5. Sugerencias para casos concretos

El capítulo sexto de *Redes y ritmos espaciales* se titula “Sugerencias para casos concretos”, y se ocupa de exponer una serie de láminas³³ reproducidas en pequeñas dimensiones en las que aparecen algunos dibujos de prototipos de viviendas que, según el texto, se desarrollaron durante el verano de 1969³⁴. Los dibujos originales de la mayoría de estas láminas se encuentran en el Archivo de la Fundación Rafael Leoz; algunas tienen especial interés para deducir el nivel de desarrollo y aplicación que alcanza el procedimiento propuesto sobre dimensionado a través de la “Tabla numérica básica”.

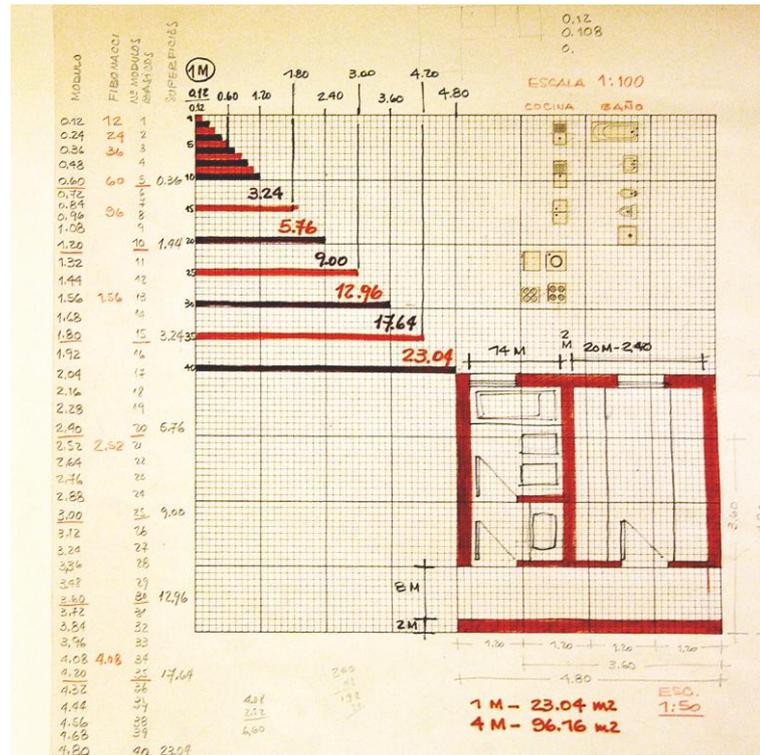
En uno de los dibujos (Imagen 10) aparecen algunas herramientas gráficas que representan la metodología de dimensionado en planta según los criterios de la “Tabla numérica básica”. Sobre un papel milimetrado se organiza la vinculación entre módulos de 12 centímetros y su relación en longitudes y superficies en metros; utilizando como referencia una tabla de series modulares, de Fibonacci a partir de 12 y de superficies correspondientes. En el mismo dibujo se encuentra un esquema en planta de una “célula” modular acotada tanto en módulos M de 12 centímetros como en metros. Se anota también la relación entre la superficie de un módulo cuadrado y la de cuatro módulos agregados, correspondiente a un *módulo HELE*.

³¹ Respecto a esta cuestión queremos recordar la nota que aparece en el dibujo Rafael Leoz de *El Modulor* (Imagen 3): “NOTA: Consideramos esta serie para el dimensionamiento de los planos verticales, aplicando la Interrelación dimensional en el plano horizontal. MÓDULO (0.12)”.

³² Leoz, R: *Redes y ritmos espaciales*. p.242.

³³ *Ibidem*. pp.247-260.

³⁴ *Ibidem*. p.245.

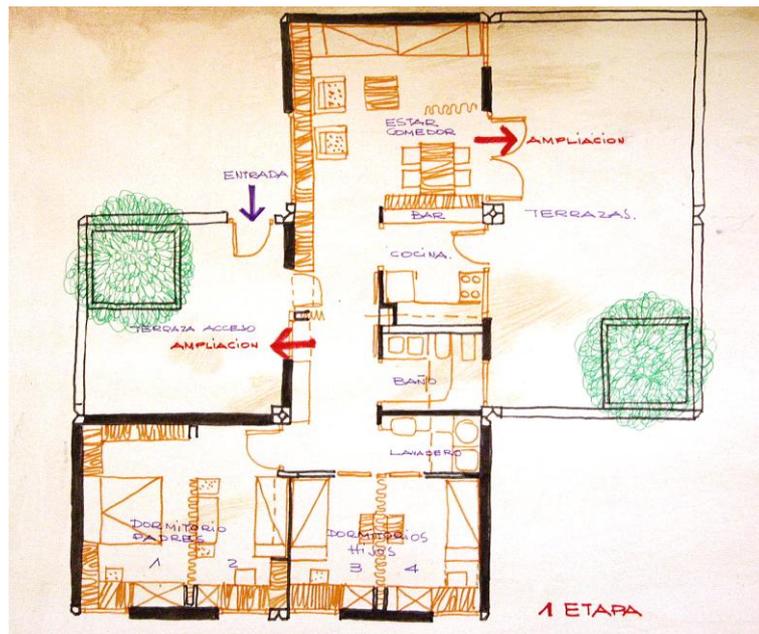


10. Tabla y gráfica de relaciones dimensionales entre metros, serie Amarilla, módulos y superficies. Esquema de dimensiones de planta de un módulo. Dibujo de Rafael Leoz.

Este esquema parece responder a la intención de utilizar módulos de 12 centímetros para organizar “células” cuadradas a partir de una superficie de *módulo HELE* elegida. En este caso se trata de una aproximación al resultado que se obtiene utilizando el procedimiento sistemático de la “Tabla numérica básica”: partiendo del elemento 4,791 de la Serie Roja de la columna 3 de la tabla se vincula con la superficie 22,95 de un módulo y 91,80 de cuatro módulos. Pero debemos destacar que la relación dimensional se realiza únicamente en planta, en esta lámina todavía no se muestra el mecanismo de relación dimensional volumétrico —entre planta y sección— que según la “Tabla numérica básica” se desarrolla a partir del *Modulor*. Más adelante se tratará sobre esta cuestión.

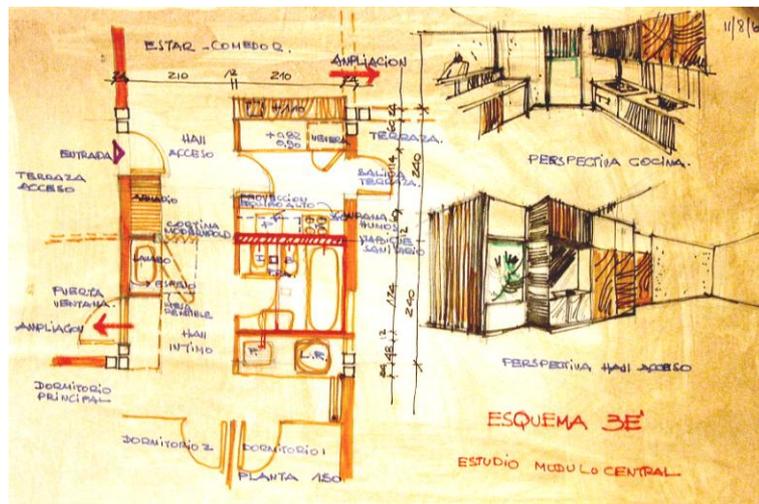
5.1 Caso concreto

Una vez visto un modo de seleccionar las dimensiones de un módulo cuadrado en relación con la superficie de una vivienda con una agrupación *HELE*, observemos cómo este sistema se aplica a un caso concreto (Imagen 11). Se trata de una vivienda en una única planta organizada por cuatro módulos cuadrados formando un *módulo HELE*.



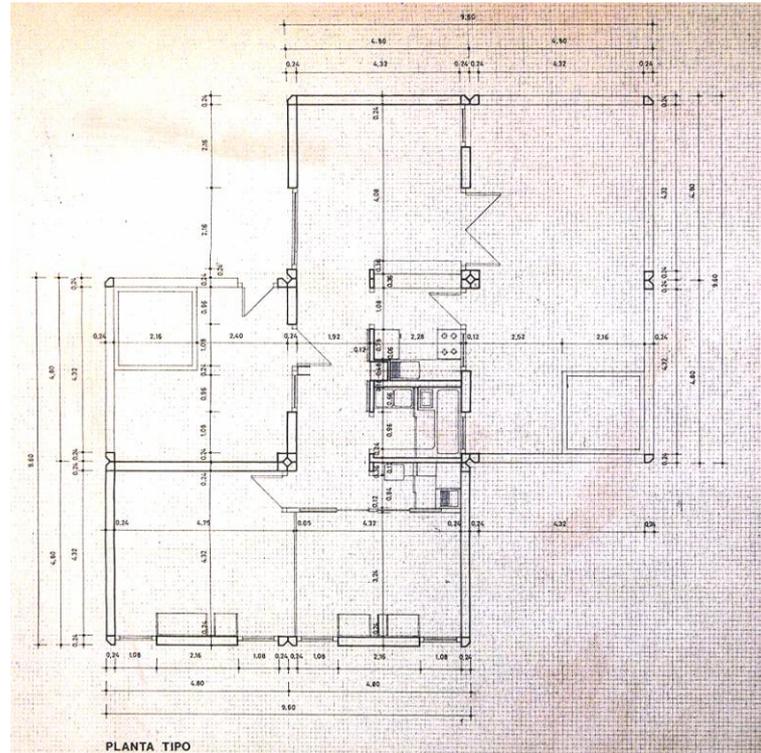
11. Esquema de planta de vivienda formada por cuatro módulos cuadrados organizados en módulo HELE. Dibujo de Rafael Leoz.

La planta está formada por cuatro módulos cuadrados de 4,80 metros de lado y 23,04 metros cuadrados de superficie cada uno; los cuatro se disponen según módulo *HELE* sumando una superficie total de 92,16 metros cuadrados en una vivienda para cuatro personas organizada en torno a un “módulo central” que contiene el acceso, baño y cocina (Imagen 12); en esta planta se asocia dos espacios de terraza para posibles ampliaciones de la vivienda. Todos los espacios y elementos constructivos están dimensionados con módulos que son múltiplo de 12 centímetros.



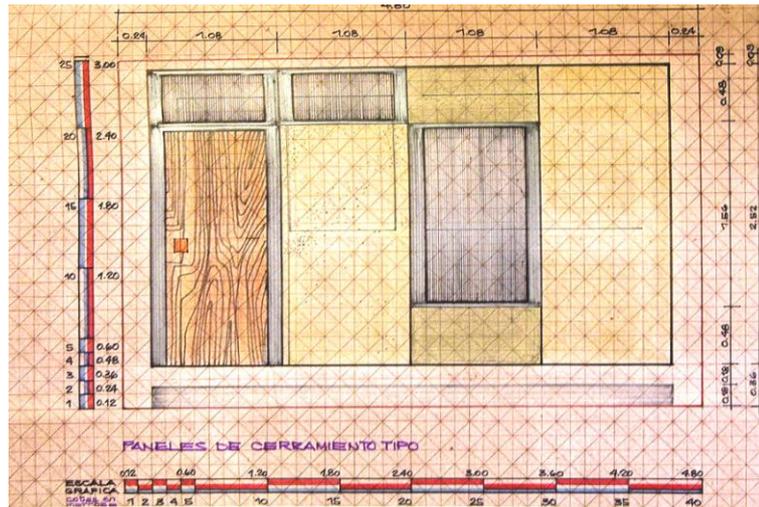
12. Estudio módulo central, planta acotada y perspectivas. Dibujo de Rafael Leoz.

El resultado es una vivienda organizada en planta a partir del módulo 12 centímetros. Este rigor dimensional queda plasmado al ser dibujada sobre una retícula cuadrada de módulos iguales (Imagen 13)



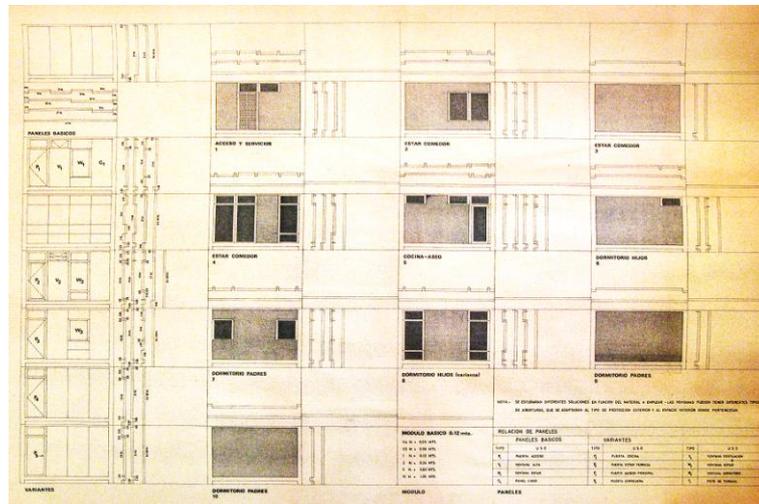
13. Plano planta tipo acotada.

Según lo visto en el caso que nos ocupa, la organización dimensional en planta se deduce del procedimiento sistemático de la “Tabla numérica básica”. Detengámonos ahora en la interrelación dimensional espacial, esto es, qué medidas aplica Rafael Leoz a la sección, a la correspondencia entre planta y planos verticales de la vivienda. Observando el alzado de un panel de cerramiento se observa que está organizado con módulos de 12 centímetros (Imagen 14), pero se producen desajustes en altura ya que algunas dimensiones no son múltiplos de 12 centímetros, lo que supone fragmentar el módulo; aunque debemos indicar que todas ellas estarían incluidas en la columna segunda de la “Tabla numérica básica”: sucesión aritmética de 3 centímetros.



14. Alzado/sección de panel de cerramiento acotado en módulos y centímetros. Dibujo de Rafael Leoz.

Pero además, exigiendo el rigor que podría derivarse de la aplicación sistemática de la “Tabla numérica básica” —conjugando las relaciones dimensionales entre planta y planos verticales— vemos que la altura correspondiente a 22,95 metros cuadrados sería 2,96 metros. A la vista del dibujo esta dimensión se aproximaría muy bien —considerando tolerancias dimensionales y juntas— a 2,97 metros, correspondiente a la distancia entre los límites superior e inferior del panel, incluyendo los elementos estructurales. La altura libre 2,52 metros corresponde a 21 módulos de 12 centímetros, pero no coincide con ninguna dimensión de la “Tabla numérica básica”. Con este criterio se proporciona medida a los planos verticales de la vivienda, desarrollando todo un inventario de paneles cuyas dimensiones se expresan en módulos. (Imagen 15)



15. Relación de paneles acotados en *módulos básicos 0,12 m.*

Este caso concreto que hemos analizado responde de manera suficientemente satisfactoria al procedimiento que Rafael Leoz indica para utilizar la “Tabla numérica básica” para dimensionar los diversos elementos de las viviendas. Aún así, en una primera aproximación y teniendo en cuenta los datos de la tabla, resulta dudoso que la aplicación sistemática de la tabla sea eficaz para desarrollar otras obras con características distintas al caso desarrollado.

Si aplicamos el procedimiento utilizado a dos ejemplos correspondientes a las dimensiones inmediatamente inferior y superior de las columnas 4 y 5 de la tabla; se deduce que se trata de viviendas formadas por cuatro módulos cuadrados de 4,524 y 5,922 metros de lado, formando módulo *HELE* de 81,84 y 140,28 metros cuadrados de superficie. Y recordemos que “una vez definida la planta, con su dimensión correspondiente, aplicamos la relación áurea menor núm. 10 para obtener la altura, y así tenemos definida una célula con su volumen dimensionado armónicamente”³⁵; siguiendo esta instrucción las alturas de los ejemplos serían 2,796 y 3,66 metros. Si como en el caso concreto estudiado esta distancia incluye los elementos estructurales podemos considerar que la altura libre del espacio habitable es admisible en ambos casos, pero su funcionalidad se verá comprometida cuando se emplee un módulo menor al del ejemplo.

6. Conclusiones

En cierta medida, la particular carrera profesional de Rafael Leoz puede explicarse a partir de dos circunstancias que aparecen en su biografía. Sus primeros trabajos en algunos concursos y proyectos de vivienda social le llevaron, con Joaquín Ruiz Hervás, a la realización del proyecto del Poblado Dirigido de Orcasitas. La experiencia profesional —y sobre todo personal— de compartir con los futuros propietarios la construcción material de sus propias viviendas resultó decisiva en los intereses profesionales de Rafael Leoz, especialmente cuando los edificios de este barrio empiezan a presentar daños estructurales que llevarían a su demolición. Esta circunstancia y la situación de calidad habitacional en España y Latinoamérica llevan a que dedique su trabajo a investigar sobre la posibilidad de la prefabricación industrial de elementos que permitan generalizar la construcción de viviendas. Otro componente que orientó su tarea profesional fue la influencia de la obra de Le Corbusier, con quien entablaría una buena relación personal a través de Jean Prouvé.

La investigación teórica de Rafael Leoz aborda en primer lugar el estudio de redes espaciales abstractas que organicen racionalmente el espacio tridimensional cartesiano, para a partir de ello atribuir dimensiones y tamaños adecuados para la prefabricación de elementos con que se construirá la arquitectura. En esta segunda tarea se pretende aunar el rigor en las medidas que exige la industria con la “humanización” de las dimensiones. Esto se convierte en la conjugación de dos factores: la dimensión modular 12 centímetros —que servirá “en materia de construcción para resolver problemas técnicos”³⁶— y del *Modulor* “pues dio la pauta para todas las fabulosas aplicaciones que Le Corbusier supo realizar aplicándolo”³⁷. Rafael Leoz ofrece la Serie Amarilla como instrumento de acuerdo entre ambos factores; la serie propuesta es una sucesión de Fibonacci —como también lo son las series Roja y Azul del *Modulor*— a partir de 0,012 metros.

En coherencia con el rigor investigador y el empeño sistematizador que informa su trabajo, Rafael Leoz confecciona la “Tabla numérica básica” donde establece un procedimiento para determinar las dimensiones de la Arquitectura —especialmente de la vivienda— a partir de las necesidades de programa.

Conviene tener en cuenta que la investigación de Rafael Leoz se dirige a ser aplicada al dimensionado de ritmos organizados sobre las tres redes espaciales; la investigación sobre la aplicación de los resultados de su trabajo a módulos de las diferentes redes es una tarea pendiente que no se ha abordado en este trabajo. En este caso el estudio se ha limitado al módulo cuadrado de la red Escuadra.

³⁵ *Ibidem*. p.242.

³⁶ Leoz, R: *Redes y ritmos espaciales*. p.237.

³⁷ *Ibidem*. p.239.

Después de aplicar a un caso concreto el procedimiento que Rafael Leoz sistematiza en la “Tabla numérica básica”, se puede considerar que aunque resulte adecuado en el ejemplo analizado, los resultados que se obtendría en otros casos no serían tan buenos y llevaría a poner en cuestión la aplicación sistemática del procedimiento; especialmente para la obtención de la altura de la célula de planta cuadrada que constituye la vivienda.

Si se considera que el objetivo de la investigación de Rafael Leoz es la prefabricación industrial de elementos para la construcción de viviendas, puede resultar discutible el empleo de distintas alturas de vivienda en relación a las dimensiones modulares en planta porque, si bien puede lograrse relaciones volumétricas armónicas, quizá sea un sistema que genere una variedad dimensional de elementos constructivos que complique y perjudique la prefabricación, más todavía si se consideran factores económicos. Como dice Luis Moya: “*En el fondo está la realidad creadora del arquitecto, que se valdrá de los elementos fabricados como antes se valía de ladrillos de medidas fijas, y también está la libertad de elección y de modificación que ejercerá quien ha de usar el edificio*”³⁸

Además de estas cuestiones, salvo para pocos casos concretos, este sistema parece olvidar la escala humana en favor de las relaciones proporcionales de los espacios. El rigor del procedimiento de aplicación de la “Tabla numérica básica” podría responder a la exigencia modular constructiva, pero iría en detrimento de la aproximación a factores relacionados con la percepción y sensibilidad de los que habiten. Tal vez la propuesta de Rafael Leoz liberada de rigidez pueda abrir nuevas posibilidades para dimensionar las viviendas y otras obras, dejando —como también era el propósito de Rafael Leoz³⁹— al arquitecto el control del proyecto; como indica el propio Le Corbusier refiriéndose al *Modulor*: “*Les ofrece la facilidad que puede resultar del empleo de medidas seguras; pero son ustedes quienes tienen que elegir en el ilimitado depósito de las combinaciones del Modulor*”⁴⁰.

³⁸ Moya, Luis: *Rafael Leoz. Artistas españoles contemporáneos*. p.47.

³⁹ “*La Arquitectura corre el peligro de ser aplastada por la técnica constructiva sin sensibilidad y deshumanizada. Será la Arquitectura la que deba tomar las riendas del asunto*”. *Íbidem*. p.30.

⁴⁰ Le Corbusier: *El Modulor*. p.122.

7. Procedencia de las imágenes

Imagen 1: Carta de Jean Prouvé a Rafael Leoz. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 20 de diciembre de 1961.

Imagen 2: Carta de Le Corbusier a Rafael Leoz. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 27 de febrero de 1962.

Imagen 3: Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. [imagen realizada a partir del contenido de página]. Madrid: Editorial Blume, 1969. p. 63

Imagen 4: Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. [imagen realizada a partir del contenido de páginas]. Madrid: Editorial Blume, 1969. pP. 108, 118, 128.

Imagen 5: Leoz de la Fuente, Rafael: *Serie dimensional del Modulor*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 9 de julio de 1969.

Imagen 6: Leoz de la Fuente, Rafael: *Descomposición del Modulor*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 8 de agosto de 1969.

Imagen 7: Leoz de la Fuente, Rafael: *Relación dimensional. Módulo 0,12*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 9 de julio de 1969.

Imagen 8: Leoz de la Fuente, Rafael: *Interrelación dimensional*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 9 de julio de 1969.

Imagen 9: Leoz de la Fuente, Rafael: *Tablas numéricas. Coordinación dimensional*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 1969.

Imagen 10: Leoz de la Fuente, Rafael: *Relaciones módulos y superficies*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 1969.

Imagen 11: Leoz de la Fuente, Rafael: *1 Etapa*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 1969.

Imagen 12: Leoz de la Fuente, Rafael: *Esquema 3E'. Estudio módulo central*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 11 de agosto de 1969.

Imagen 13: Leoz de la Fuente, Rafael: *Planta tipo*. [copia reprográfica de plano sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. 1969.

Imagen 14: Leoz de la Fuente, Rafael: *Paneles de cerramiento*. [rotulador sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. Septiembre de 1969.

Imagen 15: Leoz de la Fuente, Rafael: *Relación de paneles*. [copia reprográfica de plano sobre papel]. Archivo de la Fundación Rafael Leoz. Septiembre de 1969.

8. Bibliografía/referencias

Le Corbusier: *El Modulor*. Trad. Rosario Vera. 3ª ed. Barcelona: Editorial Poseidon, 1980.

Leoz de la Fuente, Rafael: *Redes y ritmos espaciales*. Madrid: Editorial Blume, 1969.

López Díaz, Jesús. *La obra del arquitecto Rafael Leoz de la Fuente (1921-1976): Teorías e investigaciones sobre la vivienda social*. Director: José Enrique García Melero. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Departamento de Historia del Arte, 2011.

Moya Blanco, Luis: *Rafael Leoz. Artistas españoles contemporáneos*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, 1978.