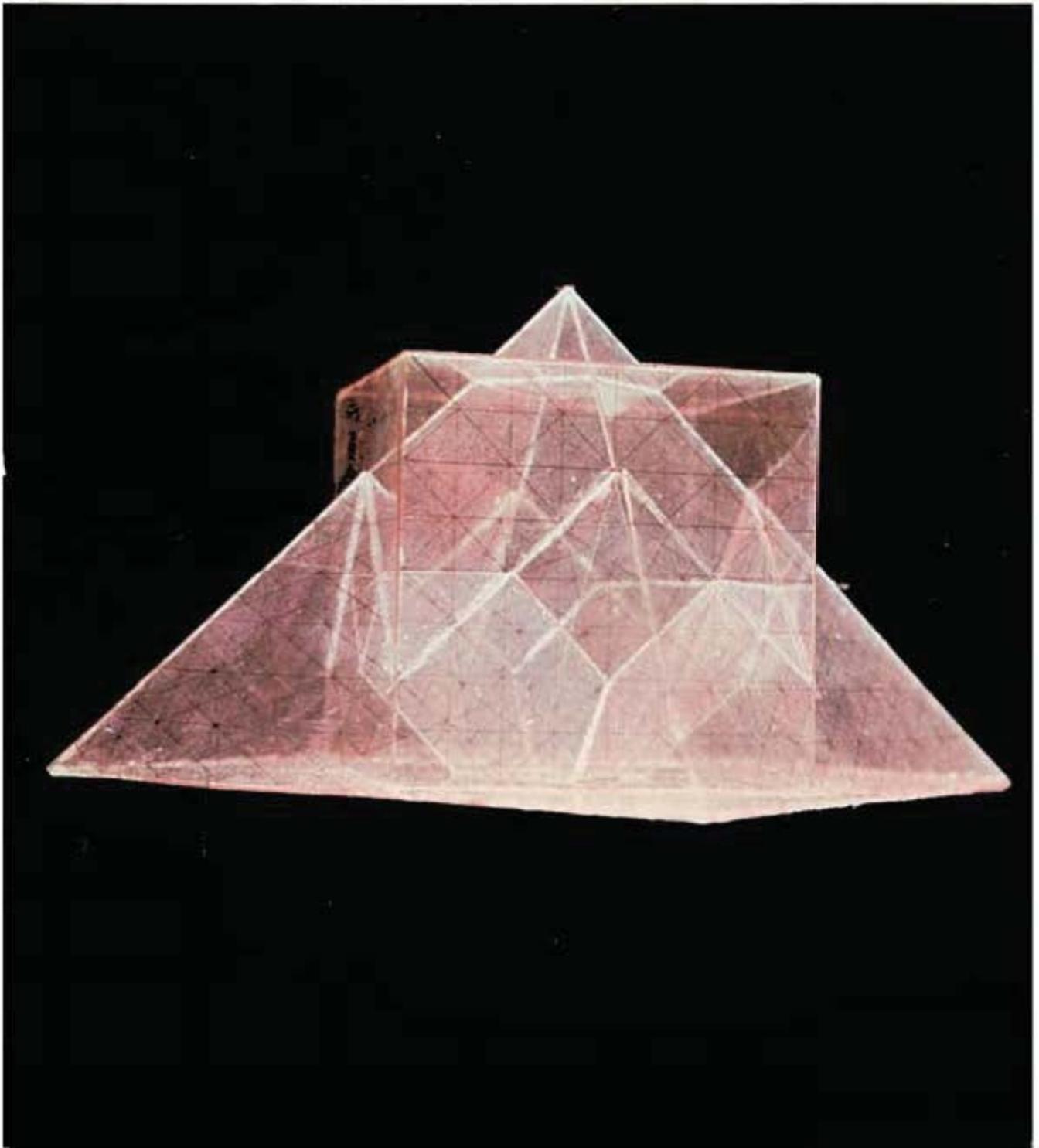




LUIS MOYA BLANCO

Rafael Leos

ARTISTAS ESPAÑOLES CONTEMPORANEOS





El objeto de esta obra es presentar la singular personalidad del arquitecto Rafael Leoz; su dedicación total a una tarea investigadora obliga a tratar su vida y su actuación profesional en función de esa investigación, eje de cuanto hizo como hombre y como arquitecto. Todo giró alrededor de ella; su propósito declarado fue resolver el problema de la vivienda social, en lo cual no se diferenciaba de otros muchos que se han dedicado al mismo trabajo en casi todos los países del mundo. Leoz conocía toda esta labor, y también sabía cuáles eran sus logros parciales, sus defectos y, en definitiva, sus resultados poco satisfactorios.

Resolver este problema era para él un imperativo ético, pero una intuición salvadora le hizo comprender que el camino normal, el seguido por todos, se fundaba en un pragmatismo positivista que no podía conducir muy lejos por su apego a circunstancias muy limitadas de tiempo y lugar.

Robert Lee

LUIS MOYA BLANCO

*Arquitecto
De la Real Academia de San Fernando*

El autor agradece la colaboración prestada por los miembros de la «Fundación Rafael Leoz»

Presidente : María del Carmen Ayuso
de Leoz

Arquitecto Director : Fernán Bravo

Arquitectos : Luis Beltrán

: Juan Manuel Escudero

Diseños : Domingo Sanz

Secretario : Francisco Alameda

Maquetista : José Alcoba

Robert Lee

© **SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE
EDUCACION Y CIENCIA**

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

Imprime: GRUPO, AS. Graf. - San Delfín, 4 - Madrid-19.

Depósito legal: M-13428-1978

I.S.B.N.: 84-369-0589-X

Impreso en España. Printed in Spain.

CAPITULO I

EL ARQUITECTO RAFAEL LEOZ

Introducción

El objeto de esta obra es presentar la singular personalidad del arquitecto Rafael Leoz; su dedicación total a una tarea investigadora obliga a tratar su vida y su actuación profesional en función de esa investigación, eje de cuanto hizo como hombre y como arquitecto. Todo giró alrededor de ella; su propósito declarado fue resolver el problema de la vivienda social, en lo cual no se diferenciaba de otros muchos que se han dedicado al mismo trabajo en casi todos los países del mundo. Leoz conocía toda esta labor, y también sabía cuáles eran sus logros parciales, sus defectos y, en definitiva, sus resultados poco satisfactorios.

Resolver este problema era para él un imperativo ético, pero una intuición salvadora le hizo comprender que el camino normal, el seguido por todos, se fundaba en un pragmatismo positivista que no podía conducir muy lejos por su apego a circunstancias muy limitadas de tiempo y lugar. Era necesario partir de algo más general y más elevado, aunque este algo pareciese tan alejado de los fines prácticos buscados

que la gente no comprendiese cuál podía ser el largo camino que había de recorrer el investigador, ni tuviese paciencia para aceptarlo y para esperar los resultados.

Empezó Leoz su actividad profesional, como otros arquitectos jóvenes, enfrentándose con el tema de la construcción de viviendas sociales. Su reflexión sobre el modo habitual de realizar este trabajo marcó definitivamente su futuro. La profundidad natural de su pensamiento le condujo más allá de la resolución esporádica de los problemas parciales que se iban presentando a lo largo de su labor profesional. Vio la necesidad de una investigación que llegase a unos sólidos principios generales de organización ideal del espacio abstracto, de los cuales pudieran deducirse las reglas de ordenación de los espacios arquitectónicos concretos en que ha de vivir el hombre y ha de desarrollar sus relaciones con la sociedad.

Para esta investigación era necesario que alguien tuviese vocación de investigador y voluntad para consagrarse a esta tarea, prescindiendo de los halagos de todo tipo que se le ofrecieran a quien, como era su caso, tuviese unas dotes formidables de arquitecto. Dotes que demostró en la última obra que pudo ver terminada. La Embajada de España en Brasilia.

La novedad de su investigación empezó a manifestarse con el método que se impuso, dividiéndola en tres etapas ordenadas de un modo insólito: en la primera estudió la organización del espacio, tanto abstracto como concreto; en la segunda, interrumpida por su muerte, se dedicó a la determinación métrica de la red espacial estudiada en la primera

etapa; la tercera etapa hubiera sido la realización material de los elementos fabricados que habían de componer físicamente los espacios antes estudiados y medidos. Para esta última etapa contaba ya con la colaboración de la industria, en cuya capacidad técnica tenía plena confianza.

La calificación de insólito que se indica antes se debe a la claridad con que separa estas tres etapas y al orden de prelación que establece entre ellas. Lo habitual, incluso, en investigadores tan ilustres como Neufert y Le Corbusier, es la mezcla de las tres etapas en un estudio indiferenciado, e incluso el olvido de la primera, la más importante para Leoz.

El carácter prioritario de la primera etapa era el axioma, no demostrable, de que la ordenación ideal del espacio era el medio para satisfacer las necesidades espirituales y materiales del hombre. La formación matemática de Rafael Leoz le hacía saber cómo toda teoría racional arranca de un postulado axiomático que está antes, y fuera, del desarrollo lógico; por consiguiente, su planteamiento era el común en las ciencias.

Conviene explicar la relación que establecía Leoz entre la ordenación ideal del espacio y las necesidades espirituales del hombre; en este caso, la referencia se concreta en la necesidad de la belleza. Leoz era arquitecto, y por tanto cultivaba una bella arte; lo que hiciese habría de ser bello, y esta cualidad no la reducía al simple agrado superficial que resulta de la decoración, o de los materiales, o de las soluciones formales ingeniosas y llamativas. Iba él en busca de la belleza inteligible, que resultaría de la geometría de los espacios que había de crear a todas las escalas,

desde la urbanización al mueble; esta belleza, proclamada por San Agustín de un modo radical, con su base en Platón y Plotino, tenía también la unidad predicada por los aristotélico-tomistas, pues cualquier forma y medida del objeto formaba parte de las redes ideales que había concebido. Estas redes atrapan todo objeto arquitectónico, y lo moldeaban según normas de forma y proporción, inmutables para cada red; la libertad del arquitecto no se anula en este sistema, pues su subjetividad intuirá la red que le conviene para su obra de creación, y la propia red le sugerirá nuevas formas. Será como el esqueleto para un cuerpo humano, que no puede ser bello si el esqueleto no lo es.

No despreciaba Rafael Leoz, sin embargo, la belleza sensible, la que agrada a la vista, como lo demuestran las muchas obras de escultura y vidriería que realizó utilizando elementos de las redes espaciales, pero añadiendo el color y la calidad del material según le exigía su sensibilidad de artista, que era extraordinaria; sus facultades en este terreno eran tan grandes como en el campo de la ciencia, y ambas se influían mutuamente en cualquiera de sus obras, tanto teóricas como prácticas.

Enfrentamiento con la realidad

Como todo arquitecto recién salido de la Escuela, Rafael Leoz se encontró con una realidad de la que sólo tenía vago conocimiento procedente de las enseñanzas recibidas, así como de preocupaciones que

estaban en el ambiente de la sociedad universitaria. Estas preocupaciones se concretaban, para el arquitecto, en los problemas angustiosos que se planteaban por la escasez de viviendas en las ciudades grandes.

Pronto tuvo ocasión de conocer la verdad de la situación y de los procedimientos previstos para ponerla remedio. Ingresó, como otros arquitectos jóvenes y de valía, en el Organismo Autónomo de Poblados Dirigidos de Madrid; bajo su dirección y en colaboración con otros arquitectos, se construyeron más de 17.000 viviendas sociales de diversos tipos.

Tan extraordinaria experiencia le fue muy útil; vio que las construcciones se realizaban con los métodos habituales en tiempos antiguos, sin tener en cuenta casi nada de lo aportado por la revolución industrial y por los adelantos científicos empleados ya habitualmente en las obras de ingeniería. Todo, desde la urbanización hasta la distribución interior de cada vivienda, dependía de la experiencia, o más bien de la intuición del arquitecto. Este, por su parte, no actuaba libremente, pues estaba sometido a unos reglamentos también empíricos o intuitivos. No se empleaban los procedimientos de hoy para estudio y cálculo de terrenos de cimentación, ni tampoco los referentes a las estructuras; todo ello es de uso común en la actualidad, pero entonces eran poco accesibles, y menos para obras de la mayor urgencia, como eran éstas. Tampoco existían los controles de calidad para los materiales y para la obra ejecutada, que hoy son obligatorios.

Tampoco se intentaba la normalización de las construcciones, a pesar del carácter repetitivo de

estos tipos de viviendas sociales. No se aprovechaba la única ventaja de la monotonía: La posible fabricación en cadena de piezas iguales, que podía realizar la entonces incipiente industria de la construcción. La realización artesana de tantos elementos repetidos era un contrasentido, y más aún si se tiene en cuenta que este trabajo había de hacerse al aire libre, sufriendo las inclemencias del tiempo; ni siquiera podía realizarse en un taller, por modesto que fuera, como lo hacen los verdaderos artesanos: alfareros, carpinteros, cerrajeros y otros. Se comprende que los resultados fueron poco satisfactorios en la mayoría de los casos: los pavimentos estaban mal nivelados, las puertas y ventanas no cerraban bien, la fontanería producía disgustos sin fin, las goteras de las cubiertas se repetían a pesar de las continuas reparaciones, y así ocurría en el resto de la obra de los distintos oficios. Más graves eran los defectos de la cimentación y en la estructura, pues los asientos producían grietas y desplomes, a veces más alarmantes que peligrosos, pero en general anunciaban la ruina inevitable y en breve plazo.

En todo ello se observaba la influencia nefasta de la prisa, nuevo factor de dificultades, con el que no contaban los antiguos; no se pueden hacer construcciones empleando sistemas de otros siglos, pero con la velocidad que exige nuestra época. Cada sistema de construcción tiene su medida de tiempo, de la que nos es posible escapar. Esta fue la realidad que descubrió entonces el joven arquitecto Rafael Leoz: una realidad que contrastaba violentamente con cuanto había estudiado y con su propia personalidad.

Circunstancias personales

Leoz era profundamente serio, de una honestidad profesional ilimitada y con un gran sentido de la responsabilidad. No en vano tenía en su propia casa los ejemplos de dos eminentes oftalmólogos: el Dr. Galo Leoz, su padre, y el Dr. Gustavo Leoz, su hermano. El arquitecto participaba de la conciencia profesional de estos doctores y se daba cuenta de la importancia de sus actuaciones en relación con el hombre y con la sociedad en general.

La seriedad con que hizo sus estudios le preparaba para ser, como arquitecto, tan consciente de la importancia de su trabajo como lo eran su padre y su hermano en el suyo. Al descubrir la realidad en el campo de la arquitectura, tal como se ha expuesto antes ligeramente, debió sentir un trastorno íntimo difícil de explicar, pero fácil de comprender. La profundidad metódica con que trabajaban tan grandes oftalmólogos contrastaba con la superficialidad y las contradicciones que veía en el mundo de la arquitectura en general, y lo que es peor, en el campo de la vivienda social; siguiendo el ejemplo familiar, veía en la construcción su modo vocacional de servir al hombre y a la sociedad, pero no encontraba manera de realizar estos servicios con los procedimientos anticuados y rutinarios de que podía hacer uso. El arquitecto no podía proceder en su oficio como los oftalmólogos lo hacían en el suyo.

En consecuencia, comprendió la necesidad de encerrarse en sí mismo para buscar un planteamiento nuevo del que pudiese deducirse la solución de

tantos problemas dispares como se presentaban en la arquitectura social. Veía que su obligación moral no era resolver los defectos políticos y económicos que existían indudablemente, sino los que afectaban a su conciencia profesional como arquitecto; la arquitectura no sabía dar la respuesta adecuada a las cuestiones que planteaba la sociedad. Salir de esta situación era responsabilidad suya y de sus compañeros, no de los políticos y los economistas; si éstos no actuaban eficazmente, menos lo hacían los encargados de proyectar y construir las casas, y no podían por tanto escudarse con los defectos que pudiera tener el encargo que habían recibido. Leoz se daba cuenta de que su aportación personal al problema de la vivienda radicaba exclusivamente en el campo de la arquitectura.

Actitud ante los estilos de arquitectura

Cuando Rafael Leoz inició su ejercicio profesional no era ya cuestión el contraste entre estilos antiguos y modernos que se había producido en años anteriores; también había pasado la época de escasez angustiosa de los materiales básicos de la arquitectura moderna, hierro y cemento. Se podía trabajar como en cualquier otro lugar de Europa, aunque con algunas dificultades procedentes de la penuria anterior. Todo ello permitió a Leoz actuar libremente dentro del lenguaje de la arquitectura europea vigente en aquellos años. La gravedad del problema que había

de resolver le impidió emplear aquellas expresiones brillantes y atrevidas que aparecían en diversos lugares de Europa, pero que resultaban de elevado coste y de lenta realización si se aplicaban a la vivienda social para España; en realidad tampoco se hacía uso de estas formas atrevidas en la vivienda social del extranjero, pues se reservaban para edificios singulares; de modo que la obra de Leoz era, en su campo, tan avanzada como en cualquier otro país.

Al mismo tiempo, era igualmente anacrónica; los defectos de proyecto y construcción antes señalados no eran peculiares en España, aunque aquí fueran más acusados. En todas partes dominaba la construcción de artesanía, aunque se hacían intentos de industrialización en muchos países, tanto de la Europa occidental como de la oriental, y en Estados Unidos; estos ensayos dispersos sólo resolvían una pequeña parte de los problemas, o conducían a una prefabricación en serie de la casa completa con una monotonía inhumana. De los ensayos del primer grupo es ejemplo la «caja de agua», paralelepípedo destinado a contener todos los conductos de la casa: los de agua fría y caliente, desagües, calefacción, electricidad, gas y teléfono. Colocada la «caja» en medio de la casa, se acoplaban a ella directamente los aparatos de aseo y de cocina, e indirectamente, por medio de extensiones tubulares, todos los restantes elementos, tales como radiadores, aparatos de iluminación y teléfonos. Es indudable que tal procedimiento tenía ventajas, pero sólo resolvía una parte del problema; el resto de las instalaciones había de ejecutarse en obra.

La prefabricación en serie producía viviendas completas, tan terminadas como un automóvil; el número de modelos era muy limitado, y sólo podía satisfacer a muy pocas familias. Para las demás, la mayoría, era tal sistema como una «camisa de fuerza». También se hacían elementos de estructura prefabricados y paneles de fachada, pero siempre con grandes limitaciones en cuanto a su empleo; casi todos los sistemas requerían un trabajo complementario, en obra, bastante importante. Numerosas reuniones internacionales celebradas en toda Europa, tanto occidental como oriental, trataron de resolver el problema. Las distintas soluciones aportadas acabaron formando dos grupos: las que proponían la llamada «prefabricación cerrada», para la producción de viviendas completas en serie, y las referentes a la «prefabricación abierta». Las primeras parecían preferidas por los países del Este, en tanto que las segundas dominaban en el mundo occidental. Estas últimas proponían la fabricación de elementos sueltos que pudieran combinarse de muchos modos, tal como las palabras del diccionario puede formar toda clase de expresiones, pero faltaba, para su eficacia, la «sintaxis» que debía regir las diferentes combinaciones. No acababa de concretarse un sistema que permitiese en la práctica llevar a cabo la libertad de composición necesaria para que el arquitecto pueda servir al futuro habitante de la vivienda. Como es natural, Leoz se inclinó desde el principio por la «prefabricación abierta». Era el único camino posible para mejorar la calidad de la construcción, consiguiendo al mismo tiempo una importante economía y rapidez de ejecución respecto de los medios arte-

sanos vigentes; sin embargo, no se apresuró a inventar un sistema de prefabricación, que hubiera sido uno más entre los muchos que se proponían entonces, pues comprendió desde el principio que cualquier sistema de éstos debía ser consecuencia de una ordenación general del espacio arquitectónico, que no existía aún. En estas condiciones cualquier solución industrial era prematura.

Confirma esta opinión de Rafael Leoz el hecho de que la gran arquitectura de aquel momento, la de los verdaderos maestros, no hacía uso, en general, de la prefabricación ni se interesaban mucho por ella. Una verdadera arquitectura que se pudiese industrializar obligaba a crear un nuevo estilo y una nueva fabricación; esta fue la meta que se propuso alcanzar. Conocía a fondo y admiraba la obra de los grandes arquitectos de todo el mundo, pero puede suponerse que en su interior la consideraba como una manifestación última de la frivolidad romántica, alejada del sentido profundo de este arte, que debe tener por objeto servir los intereses humanos, materiales y espirituales, creando hábitos de belleza sensible e inteligible.

La vocación

Es natural que cualquier arquitecto de nuestro tiempo reflexione sobre su quehacer, pues pocas veces a lo largo de la historia ha sido tan dudoso como lo es ahora su papel ante la sociedad en

general y ante cada individuo en particular. Se observa que en tiempos antiguos el arquitecto fue, a veces, el técnico universal; este tipo humano alcanza su cumbre en Leonardo, y se repite en Juan de Herrera. Otras veces fue el artista puro, que domina en el romanticismo del siglo pasado y continúa a principios del nuestro. Que unos y otros tengan una filosofía de su profesión no es extraño, y tampoco lo es que la sepan expresar en sus escritos. Lo que no ocurrió nunca es que no supiesen satisfacer las necesidades humanas de espacios arquitectónicos adecuados a cada tiempo y lugar; la reflexión del arquitecto actual es necesariamente pesimista, pues por primera vez en la historia se encuentra ante la imposibilidad de cumplir esta condición de su oficio.

Dispone, sin embargo, de medios técnicos superiores a los usuales en cualquier tiempo anterior, pero no puede emplearlos más que en parte mínima porque la asombrosa proliferación de estos medios supera su capacidad de conocimiento. Al mismo tiempo los problemas humanos, tanto materiales como espirituales, que ha de resolver necesariamente, son más complicados y acuciantes que los que se presentaban en épocas anteriores; para la solución de estos problemas toda la técnica es necesaria, y al no conocer más que una pequeña parcela de ésta, el arquitecto se encuentra ante una situación profesional imposible, si es consciente de su responsabilidad.

Rafael Leoz comprendió esta incompatibilidad entre el problema que había de resolver y los medios de que podía disponer, aunque conocía estos medios más ampliamente que la mayoría de los arquitectos de aquel momento. Sería natural suponer que el

problema de las 17.000 viviendas sociales que había tenido que resolver suscitase en su mente la necesidad de hallar una manera de actuar-capaz de resolverlo con mayor eficacia que la habitual, la que ya estaba ejerciendo. No obstante, lo antes expresado sobre sus circunstancias familiares hace pensar que la vocación de investigar sobre su propio quehacer apareciese desde sus tiempos de estudiante, antes de enfrentarse con la experiencia.

Sea cual fuere el origen de su vocación, lo cierto es que se entregó a ella con esa «pasión meditada» de que hablaba Eugenio d'Ors, y que encontró en Leoz la mejor aplicación de tal actitud mental. Por la investigación sacrificó la brillante carrera que se abría ante sus extraordinarias cualidades de arquitecto; no aceptó trabajos lucrativos, como no fueran de los pocos que podían servirle de material de experiencia para contrastar los diversos grados del desarrollo de su teoría. Las dificultades pecuniarias no le arredraron, y en esto encontró apoyo en la fe ilimitada que su mujer, María del Carmen Ayuso, tenía en sus investigaciones; de nuevo las circunstancias familiares favorecieron su vocación, y esta vez en los tiempos más críticos. No cesaron las dificultades ni aun cuando su trabajo mereció el reconocimiento público, pues con sus ganancias constituyó la «Fundación Rafael Leoz para la investigación y promoción de la arquitectura social».

Pretendió el investigador que esta Fundación fuese como una extensión y prolongación de su personalidad, y así ha tenido que ser por su muerte prematura; la Fundación se ve obligada a continuar sin él los trabajos en marcha que dejó previstos, y

siguiendo sus ideas sobre la investigación, emprende otras nuevas; Rafael Leoz dejó para una segunda etapa, que desgraciadamente no pudo hacer él, aspectos prácticos tan importantes como la determinación métrica del módulo básico del que había de depender toda la fabricación de los elementos constitutivos de la edificación.

Investigación de un sistema general

Ya se ha indicado cómo para Leoz era escandaloso el sistema artesano que se empleaba en la construcción; en contraste con los procedimientos industriales vigentes en nuestra época de los cohetes espaciales, que habían resuelto problemas nuevos en la historia con toda la perfección deseable, las viviendas se seguían haciendo «a mano» en casi su totalidad, y además con imperfecciones. Repetía Leoz que era incomprensible que las cubiertas, por ejemplo, tuviesen goteras, cuando tal defecto no existía en los automóviles, ni en los aviones, ni en los buques; también le parecía absurdo que instalaciones para fluidos tan sencillas como son las de las casas funcionasen mal, en tanto que las mucho más complicadas de cualquier aparato moderno funcionan bien.

Leoz no sintió la tentación de consagrar sus esfuerzos a resolver éstos y otros problemas particulares de la construcción, cosa que ya hacían otros en España y en el extranjero. Observó que los éxitos de

éstos eran escasos, y no porque careciesen de inventiva y de conocimientos técnicos; en general, eran muy acertados, y Leoz los admiraba, pero tales innovaciones se perdían en el caos de la arquitectura actual, y sus aplicaciones eran muy limitadas, cuando no contraproducentes al insertarse en el conjunto no industrializado del edificio.

Por otra parte, la construcción no podía ser industrial en tanto no existiese una ordenación total del espacio arquitectónico. Para conseguirla había dos caminos: elevarse a la totalidad desde los casos particulares, o buscar unas leyes de organización general de las que pudiera deducirse la solución de cualquier caso particular. Leoz conocía bien los casos particulares, tanto por experiencia propia como por la ajena que había estudiado dentro y fuera de España, y este conocimiento le evitó perder el tiempo en busca de soluciones para otros casos que se le presentaban en su práctica profesional.

Por consiguiente, se dedicó a la investigación del segundo camino: el que conducía a las leyes generales. Para ello tuvo que empezar por una decisión grave e insólita, que consistió en prescindir por el momento de toda determinación de medidas de módulos, y dedicar su estudio al espacio abstracto y a su organización ideal. De esto se tratará más adelante, pero aquí interesa especialmente tratar de las implicaciones de esta decisión, que le alejaba de las soluciones prácticas que parecía requerir el problema, y con urgencia.

Elegido el camino, fijó su vocación en los aspectos filosófico y matemático de la investigación. La matemática había de ser el medio de expresar su filoso-

fía del espacio, pero también podía aportar nociones importantes al propio concepto del espacio. En primer lugar, éste fue concebido como espacio euclídeo recto e isotrópico, por ser el que corresponde a los espacios arquitectónicos usuales; no adoptó, por tanto, el espacio curvo einsteniano de la Relatividad general, que tiene su aplicación en la geometría del Universo, pero no en el modesto campo de la arquitectura. En segundo lugar, y en consecuencia de lo anterior, buscó las redes tridimensionales que podían llenar con regularidad el espacio elegido y adoptó estas redes como base de su investigación.

Con esta decisión, Leoz fijó su pensamiento en la convicción de la existencia de un orden geométrico universal. «Dios no juega a los dados», había dicho Einstein; este mismo concepto guiaba a Leoz, y lo aplicaba, pensando como arquitecto, tanto a las actividades materiales humanas que se desarrollarían en los espacios arquitectónicos que resultarían como consecuencia de su ordenación ideal de espacio, como a la necesidad humana espiritual que había de satisfacerse con esos mismos espacios. Aquí conviene aducir lo que San Agustín escribió en el Libro II de sus «Soliloquios»: «Porque sea que las figuras geométricas estén en la verdad, sea que la verdad esté en ellas, nadie duda de que contienen en nuestra alma o en nuestra inteligencia.» El goce de la verdad así adquirida es el sentimiento de la belleza inteligible, y también sensible, que se obtiene de esa ordenación geométrica.

El «Módulo Hele» fue la primera y más conocida expresión de la teoría de Leoz; aunque no es más que un caso particular de ésta, tiene un amplio

campo de aplicaciones en la práctica de la arquitectura, y también en la escultura abstracta. Las brillantes demostraciones que hizo Leoz de las posibilidades combinatorias del Módulo, a las que añadió el color coordinado con ellas, estuvieron en la base de su popularidad; pues ciertamente la tuvo, caso notable en un investigador tan encerrado en sus meditaciones.

Incomprensiones y honores

En la vida de Rafael Leoz se da la paradoja de haber sido comprendido por muy pocos y haber sido premiado por muchos. Los que le comprendieron eran arquitectos preocupados por el mismo problema en que trabajaba Leoz; por esta razón se dieron cuenta de la importancia de su trabajo y le elogiaron sin reservas. Tal es el caso de Jean Prouvé y Le Corbusier. Pero en general no fue comprendido el valor de la teoría, sin duda por no verla convertida en objetos reales; «ver para creer» parece haber sido la actitud de muchos escépticos ante la teoría de Leoz. Sin embargo, cuantos contemplaron algo de lo mucho que hizo para hacer visible lo que las redes espaciales significaban, se sintieron entusiasmados e intuyeron de algún modo la profundidad de la investigación, aunque en general le entendieron escasamente. El resultado fue la admiración de unos ante lo que conocieron, y el asombro de otros muchos ante lo que no comprendían, pero que les infundía algo

así como un «temor reverencial». Todo esto se tradujo en premios y honores recibidos en España y en el extranjero, y en tal número e importancia que quizá sea Rafael Leoz el arquitecto español que más distinciones honoríficas ha recibido en nuestro tiempo. En el doble aspecto de incompreensión y admiración que suscitaba en todas partes, tuvo mucha importancia la propia personalidad de Leoz tal como se manifestaba ante el público y en sus escritos. En ambos casos parecía que hablaba y escribía pensando en algo que estaba más allá de lo que estaba expresando; ésto era probablemente lo que ocurría, pues su pensamiento estaba más adelantado de la exposición de las ideas de que trataba en el momento. De este modo, las palabras de Leoz estaban envueltas en una cierta atmósfera de hermetismo, por clara que fuese la exposición de sus ideas. El hermetismo no ha sido nunca un obstáculo para la fama, sino al contrario: la mayoría admira lo que no comprende. Leoz, sabio, sencillo y modesto, practicaba sin querer el procedimiento más eficaz para conseguir la popularidad; en el caso de las conferencias, especialmente, lo que exponía resultaba para los oyentes una parte visible de un «iceberg», que oculta, sumergido, el volumen más importante de su masa. Pocos podían darse cuenta de la profundidad del pensamiento que estaba en el origen de lo que exponía con toda claridad y sencillez; menos aún comprendían que tan elevadas ideas estaban encaminadas a la solución de un problema tan conocido y tan apremiante como es el de la vivienda social, unido a él, el de la construcción en general.

CAPITULO II

UN NUEVO PLANTEAMIENTO DE LA ARQUITECTURA

Los dos objetos de la investigación

La vida de Rafael Leoz fue la de un investigador científico que no podía olvidar su condición de arquitecto. Como científico buscaba una ordenación del espacio abstracto con un rigor sin ejemplo, y como arquitecto trataba de encontrar el orden del espacio concreto en que ha de vivir el hombre. Esta doble dirección de su actividad le obligaba a ser un matemático y un sociólogo.

En su mente no se daba la dicotomía entre ambas vocaciones; no era la geometría su oficio y la sociología su entretenimiento, ni tampoco ocurría lo contrario. Ambas se complementaban, porque al tratar con la geometría del espacio, y aun del hiperespacio, tenía a la vista su transformación en espacio habitable; este último, por su parte, provocaba problemas que exigían una mayor investigación teórica.

La alternación entre teoría y práctica tenía una idea rectora que Leoz seguía rigurosamente: la busca de la unidad. Decía San Agustín que la inteligencia humana es una fuerza que conduce a la unidad. Así han sido las inteligencias de cuantos han creado las ciencias, como se puede observar en todas ellas, desde las matemáticas puras hasta las ciencias biológicas; siempre se ha buscado, entre la infinita variedad de los fenómenos que estudia cada ciencia, aquello que es común a todos, aquello que es la raíz única de la que pueden deducirse todas las particularidades.

Un ejemplo, no alejado del propósito de esta obra, es la geometría de Euclides, sea cualquiera la persona o grupo que creó la geometría que conocemos con este nombre (cuestión ésta que queda en manos de los historiadores). Muchos de los teoremas de Euclides eran conocidos, no como teoremas sino como reglas prácticas, por las gentes de la antigüedad, en especial las de Egipto y Mesopotamia. Eran reglas prácticas, independientes entre ellas, para resolver problemas concretos; en vez de ciencia, su geometría era una pura casuística. La geometría como ciencia aparece cuando Euclides busca y encuentra un pequeño grupo de definiciones, axiomas y postulados del que pueden deducirse lógicamente todas las reglas prácticas conocidas y muchas otras nuevas.

Crítica de la arquitectura actual

«Hay que buscar leyes mucho más generales», escribió Leoz en su primer libro, «Redes y Ritmos especiales», aparecido en 1969. Esta frase tenía para él dos sentidos, que procedían de dos causas diferentes. Por una parte había observado, como arquitecto de amplia práctica, el caos de la construcción en todos sus aspectos; se seguía y se sigue trabajando de modo artesano, poniendo ladrillo sobre ladrillo como en la Mesopotamia desde hace milenios, y lo mismo se hacía y se hace con el resto de la obra, salvo casos especiales; las instalaciones principales de la vivienda, fontanería, desagües, calefacción y electricidad, se hacían del mismo modo, o sea en la obra. Todo ello sujeto a la solución de cada caso particular, proyectada por el arquitecto y dependiente de la habilidad artesana de los obreros de los distintos oficios. Con ésto se consigue que cada obra sea un edificio singular: un simple bloque de viviendas es un edificio más singular, desde el proyecto hasta el último detalle de su construcción, de una catedral de la Edad Media. Estas seguían, dentro de su variedad, esas «leyes generales» que pedía Leoz.

En cuanto a la industria, sólo ofrecía elementos sueltos, de dimensiones fijadas por cada fabricante arbitrariamente según sus conveniencias de producción; ninguna coordinación existía, ni existe todavía hoy, entre las unidades de medida de los distintos componentes de la construcción que ofrece la industria.

El otro sentido de la frase de Leoz apunta hacia la variedad de soluciones que daba la arquitectura para resolver problemas idénticos; entre ellas, algunas pueden ser buenas para un caso determinado, pero todas, buenas y malas, adolecían de una rigidez incompatible con la movilidad de la vida familiar. Observa Leoz en sus escritos que la familia normal empieza con dos personas, crece con la presencia de los hijos y decrece al ir dejando éstos el hogar, para volver al final a ser una familia de dos personas como al principio, pero con otras necesidades, por ser otra la edad del matrimonio. Más aún: dentro de cada estadio de la vida familiar es necesaria una arquitectura que se adapte a la idiosincrasia de sus habitantes y a sus hábitos culturales; la familia que vive pendiente de la televisión necesita una casa diferente de una familia de lectores, y la misma diferencia ocurre entre familias de introvertidos y de extrovertidos.

Resolver bien todos los casos posibles conduce a una variedad infinita de modelos de viviendas. Si cada uno ha de hacerse del modo habitual, o sea con un proyecto y una construcción predeterminados rígidamente, el conjunto es un caos en el que difícilmente cada persona puede encontrar la casa hecha a su medida. La investigación de Leoz se dirigía a descubrir los elementos comunes existentes en tan gran variedad de necesidades; éstos eran muchos más de lo que parece a primera vista, pues en definitiva se trata de satisfacer necesidades humanas, y el género humano es una unidad esencial.

Crítica de la ordenación modular actual

Leoz advierte que no existe una ordenación modular de carácter general, y en los casos locales en que existe es arbitraria, por reducirse a la conveniencia particular del pequeño ámbito en que se aplica, sea un ámbito territorial o el de una industria. Muchas veces esta ordenación está en el proyecto; pocas veces el arquitecto trabaja con un sistema modular constante aplicado a todas sus obras. La proliferación de sistemas modulares se debe a que ninguno de ellos ha sido estudiado a fondo por sus autores. Dos ejemplos, tomados de los escritos de Leoz, prueban esta afirmación: uno es el «Modular» de Le Corbusier, y el otro es el de la industria en general. Leoz admira y siente un verdadero afecto por Le Corbusier, quien le animó eficazmente después de haber comprendido con genial intuición la importancia de la investigación que se le exponía; vio, sin duda, que su «Modular» no era la solución del problema, sino sólo uno de tantos intentos como se habían hecho y se hacían en la época: por ejemplo, el de Neufert. En cuanto a la industria, también es admirada por Leoz, pero esta admiración se limita a lo que logra en aspectos parciales; no en su incidencia en el problema de la vivienda, donde sus éxitos son escasos, porque según palabras de Gropius, que Leoz repetía a menudo, «no es la máquina la que hace el trabajo deficiente, sino nuestra incapacidad para usarla con eficiencia». Para nuestro investigador, el primer paso para una construcción racional

consiste en que la arquitectura pida a la industria las soluciones que ésta posee ya, y para ello es preciso que el arquitecto tenga un sistema de medidas al que puedan adaptarse los productos industriales, que, no hay que olvidarlo, han de fabricarse en serie.

En consecuencia, es necesaria una ordenación modular compatible con los métodos de fabricación de las distintas industrias que inciden en la construcción, y compatible también con el transporte a pie de obra y con el montaje sencillo de estos elementos fabricados. Para llegar a esta modulación no es suficiente el conocimiento de los procesos de fabricación y del transporte y montaje de las piezas, como ya se hace en muchos casos. Existe algo mucho más importante, que es el servicio al hombre, para quien, en definitiva, se hace todo este esfuerzo; este servicio es el fundamento de toda la ordenación modular.

Ordenación modular humana

Desde la Antigüedad, la arquitectura ha considerado al hombre como «medida de todas las cosas», aplicando literalmente la frase de Protágoras, que en realidad no se refería a la arquitectura, pues era un concepto metafísico. La dificultad ha estado siempre en determinar cuál es la medida física y la espiritual del propio hombre. Con este problema se enfrentó

Leoz, como ya lo habían hecho otros investigadores y arquitectos.

El sistema clásico, desde Vitrubio hacia el año 50 antes de Cristo, hasta Le Corbusier en nuestros días, consiste en adoptar como base una estatura del cuerpo humano que cada autor supone arquetípica. Esta estatura se divide, por lo general, en seis pies o en ocho cabezas, y la medida del pie se toma como unidad de medida; las piernas se supone que tienen como longitud la mitad de la estatura, y el ombligo divide la estatura según la «sectio aurea». Todo esto es puramente convencional, con un posible fundamento en medidas efectuadas en cuerpos de atletas; estas medidas se han regularizado mediante las proporciones pitagóricas de los intervalos de la música. Incluso el «Modulor» de Le Corbusier está fundado en estos principios, pero regularizado mediante la serie de la «sectio aurea».

De este modo de proceder resulta la variedad de medidas que se observa en el mundo entero para la unidad métrica, que suele ser el pie o el palmo, considerado éste, pitagóricamente, como tres cuartos de pie. El resultado es que los ingleses emplean el pie de 30,4 cm., correspondiente a una estatura de 182,4 cm., en tanto que en Castilla el pie es de 28 centímetros, para una estatura de 168 cm. Le Corbusier adopta una estatura de 183 cm., muy próxima a la inglesa, y con esta base desarrolla su sistema de medidas; las medidas menores y mayores de la base están relacionadas siempre en la proporción de la «sectio aurea», porque dependen de dos series de Fibonacci (las conocidas series azul y roja).

Medidas y proporciones

En todos estos esfuerzos para lograr una ordenación modular humana se ha trabajado simultáneamente en dos asuntos diferentes: el de las medidas y el de las proporciones. Conviene detallar este punto, porque Leoz acometió el problema de un modo diferente al usual en nuestros días.

Le Corbusier, en su «Modulor», y Ernst Neufert, en «Bauordnungslehre», estudian el tema de un modo unitario, empezando el primero por las proporciones y el segundo por las medidas humanas; ambos terminan sus obras como conjuntos cerrados y completos de medidas y proporciones. Un método parecido debió ser el empleado por los griegos del siglo V antes de Cristo, época de la construcción de la Acrópolis de Atenas; pero poco después, en los siglos IV y III, los griegos jónicos introdujeron la proporción abstracta, independiente de la medida; así llegó a Vitrubio, que además de estudiar las medidas fundadas en un cuerpo humano teóricamente perfecto, como se ha dicho antes, establece sistemas de proporción abstractos independientes de estas medidas. Su unidad es el «módulo», medida arbitraria que fija el arquitecto según las conveniencias de cada caso particular.

El sistema del «módulo» es aceptado por los tratadistas del Renacimiento, con lo cual la proporción, relación de las partes entre sí y con el todo, es la esencia de su arquitectura; se soslaya toda relación con las medidas reales del hombre, y con las de la naturaleza en general. Se ha pasado de la práctica

utilitaria a la abstracción ideal, manera de hacer arquitectura muy acorde con el neoplatonismo de la época. No en vano había hecho Platón su obra después de la época del Partenón y antes de los grandes arquitectos de Jonia; éstos últimos fueron los maestros de Vitrubio, y éste lo fue de los renacentistas, que quisieron reflejar en sus obras el mundo platónico de las Ideas.

El «Timeo» y la investigación de Leoz

Platón expone en el «Timeo» una ordenación del universo físico fundada en los cinco poliedros regulares; el tetraedro, el exaedro, el octaedro y el icosaedro son los cuatro elementos, y el dodecaedro, el más perfecto, sirve al Demiurgo para realizar la composición proporcionada del universo. Deben existir unas proporciones perennes dentro del desorden de las apariencias, dice A. Rivaud en su comentario al «Timeo» (Association Guillaume Budé, 1949).

También Leoz busca el orden, pero el objeto de su investigación es el orden del espacio humano; para ello, le interesan los poliedros que llenan el espacio, no los poliedros regulares (únicamente el exaedro o cubo es regular, y a la vez llena el espacio).

«Solamente existen cuatro poliedros con simetría central que tengan la propiedad de macizar el espacio tridimensional cartesiano, sin dejar huecos entre ellos. Los cuatro son susceptibles de ser inscriptibles y circunscriptibles en una esfera. Estos cuatro polie-

dros son: el cubo o exaedro regular; el prisma recto de base exagonal regular; el rombododecaedro; el heptaparaleloedro o poliedro de Lord Kelvin.» Así los define Leoz en sus «Redes y Ritmos espaciales», y con ellos obtiene cuatro retículas fundamentales para llenar el espacio tridimensional, pero no se limita a ellas. Por medio de transformaciones geométricas proyectivas afines de cada una puede conseguir una infinidad de redes deformadas, que también macizan el espacio, aunque sus elementos ya no tienen la propiedad antes referida respecto de la esfera.

Con todo este sistema obtiene finalmente una infinidad de ritmos espaciales; es decir, una ordenación rítmica del espacio tridimensional, diferente para cada red. Cada una de estas redes espaciales sirve a Leoz para convertir el espacio continuo, amorfo, en un espacio discontinuo, organizado, en el que no se extravía la inteligencia; ha pasado del concepto continuista al atomístico, como lo ha hecho la física actual.

Nuestra física ha organizado la materia, sea cualquiera la definición que se quiera dar a ésta, en elementos atómicos bien definidos, y con esto ha vuelto a descubrir el viejo atomismo de Demócrito, del que no se aleja Platón con sus cinco poliedros regulares. Análogamente, Leoz organiza el espacio con sus cuatro poliedros capaces de llenarlo; en su sistema considera a éstos como átomos que al enlazarse «constituirán una molécula superior compleja que encerrará un cierto ritmo espacial», según sus palabras. Agrega que «estas unidades rítmicas espaciales no deben ser muy complicadas ni tampoco tan simples que no nos reporten ninguna ventaja en

nuestro trabajo de composición volumétrica». El neoplatonismo de Leoz no se queda en vaguedades, sino que conduce inmediatamente a la práctica de la creación de espacios. Hasta este momento de su investigación sólo se trata de lo que antes se ha llamado «proporciones», y deja bien clara su intención diciendo que «en esta etapa el problema de dimensiones no tiene interés». Esta afirmación puede extrañar a quienes conozcan que el objetivo de su trabajo era la solución del problema de la vivienda social; la paradoja es sólo aparente, como se explicará más adelante.

Aplicaciones de las redes espaciales

Una vez logrado el objeto de ordenar el espacio tridimensional cartesiano mediante cuatro redes fundamentales y las derivadas de éstas, en número infinito, mediante deformaciones de los ángulos y cambios en la longitud de los lados, Leoz aplica el sistema obtenido de dos modos: el primero consiste en hacer uso de un número de celdas-átomos, determinado en vistas de objetivos estéticos o prácticos, para componer objetos de dos clases, según sea la finalidad elegida. Unos serán bellos en sí, tales como esculturas abstractas o composiciones volumétricas de edificios; otros servirán de base para la creación utilitaria de espacios arquitectónicos, todavía abstractos en cierta medida porque el problema de las dimensiones no está resuelto en esta etapa.

Los objetos de esta segunda clase son los más importantes en el camino metódico que ha de conducir a la arquitectura de la vivienda social, así como los de la primera clase conducen a la creación de edificios singulares, de los que es ejemplo la Embajada de España en Brasilia. En ambos casos se hace necesario pasar por la etapa importantísima de la descomposición de las redes espaciales en redes planas. Se consigue esto proyectando o seccionando las redes espaciales por planos paralelos a las caras de los poliedros que forman la red, o por planos oblicuos que las cortan según ángulos determinados.

Sería suficiente, teóricamente, la red espacial para componer arquitectura, pero en la práctica el arquitecto trabaja sobre un plano, y en él va resolviendo el problema, destinando una parte para la planta, o sea, la proyección horizontal del edificio, y otra parte para las secciones y los alzados, que son la proyección vertical. En ambas partes del plano se necesitan las redes adecuadas, que pueden ser diferentes, pero dependiendo ambas de una sola red espacial; esta última determina la unidad compositiva, buscada incesantemente por el investigador Leoz.

Las redes planas

Las redes primordiales son solamente tres, y se obtienen seccionando los cuatro poliedros que llenan el espacio. Estas tres redes están compuestas por tres triángulos, designados por Leoz como Escuadra,

Cartabón y Triángulo Hemipitagórico. El primero es un triángulo rectángulo de catetos iguales; con dos de ellos se forma un cuadrado. El segundo es otro triángulo rectángulo cuyos ángulos agudos son de 30° y 60° ; es la mitad de un triángulo equilátero, y con seis de éstos se forma un exágono regular. El tercero es también triángulo rectángulo, con uno de los catetos doble del otro; dos de ellos forman un rectángulo doble-cuadrado.

En consecuencia, se obtienen tres redes planas: la cuadrícula, la red exagonal de los paneles de abejas y la red del doble cuadrado. Los elementos que forman las tres redes, es decir, cuadrados, exágonos regulares y dobles cuadrados, son secciones planas del cubo o exaedro: el primero es una cara del cubo, el segundo es una sección oblicua que pasa por los puntos medios de seis aristas y el tercero es la sección de una cara por la mitad de dos aristas paralelas.

También pueden obtenerse la cuadrícula y la red exagonal por medio del prisma exagonal regular, y, asimismo, por el poliedro de Lord Kelvin; este último formado por seis cuadrados y ocho exágonos, todos con la misma longitud de lado, conduce a las dos redes según se proyecte sobre un cuadrado o sobre un exágono. Finalmente, el rombododecaedro tiene como sección el doble-cuadrado.

Como se indicó antes, modificando ángulos y longitudes de aristas en los poliedros originales se obtienen otros que también llenan el espacio; las redes planas resultantes de sus secciones y proyecciones tendrán ángulos y lados diferentes a los que

se han descrito, pero pueden ser igualmente útiles para la composición arquitectónica.

Todo lo dicho referente a las redes planas como medio normal de trabajo en la arquitectura actual puede ser diferente en el futuro.

Las redes espaciales deben ser las directrices de la composición, como dice Leoz: «en el "atelier" se usarán desde el primer momento elementos volumétricos a escala para croquizar, y podemos augurar ya que el gran número de composiciones distintas que saldrán de nuestras manos nos sugerirán tantas soluciones que sólo un sistema de "memoria", como la fotografía, o una nomenclatura inequívoca podrá hacernos recordar todo lo que habremos compuesto».

El Módulo Hele

Rafael Leoz es conocido por el público, en general, como inventor del Módulo Hele. En su forma elemental consiste este Módulo en cuatro cubos, si se trata de espacio, o cuatro cuadrados, si se opera en el plano. En ambos casos, tres de estos elementos están alineados y el cuarto forma ángulo recto con los primeros; el conjunto tiene la forma de la letra L.

Con este Módulo se pueden componer innumerables formas espaciales o planas. Si se pasa de la teoría a la práctica, basta rebajar las alturas del módulo espacial para conseguir formas que son ya

arquitectónicas, pero que conservan la propiedad de llenar el espacio. El motivo de rebajar la altura de los cubos es que algunos de los cuadros de base serán habitaciones en la planta, y la altura de techo de éstas será, generalmente, menor que el lado de las mismas.

La eficacia del Módulo Hele se ha podido comprobar en muchas obras de Leoz, y, especialmente, en las viviendas de Torrejón; ésta es su obra póstuma, pues no estaba terminada cuando murió.

Después de lo dicho en los párrafos que anteceden, se observa que el Módulo Hele es un caso particular de la teoría general de las redes espaciales formuladas por Leoz; es el resultado de segregar cuatro «átomos» de la red indefinida de cubos, y de formar con ellos una «molécula». Establece la forma de ésta un ritmo, el más elemental del sistema de Leoz, y por el de más fácil comprensión y de más sencillas aplicaciones prácticas.

Sería interesante saber si en la mente de nuestro investigador apareció este Módulo en primer lugar, y desde él se elevó a la teoría general, o si ocurrió lo contrario; es decir, si lo obtuvo por deducción de las leyes de ordenación del espacio, establecidas por él previamente, o si por inducción llegó a estas leyes desde el caso particular. Es este un problema importante de la filosofía de la ciencia, planteado desde hace tiempo por muchos autores; quizá el más significativo para nuestro caso sea Henry Poincaré, a fines del siglo pasado. Las aportaciones de Hilbert, Wittgenstein, y Russell han seguido puntualizando aspectos de la alternación entre lógica e intuición que se da en el desarrollo de la matemática y en la

física. En el caso de Leoz, sabemos que fue consciente de esta acción alternada, pues afirmó, con una hermosa metáfora, que estaba volviendo al Pitagorismo y alejándose del Cartesiano.

Con ello indicaba que su trabajo era lógico y místico a la vez, y que se alejaba del racionalismo puro.

La estética de Rafael Leoz

Si hay que buscar una base para las ideas estéticas de Leoz, se encontraría en el Platón del Timeo más que en Pitágoras, a pesar de la mística profesada por la escuela de este último. También se encontraría que, a pesar de la antropología del Timeo, el magisterio de Platón se limita a la parte de la teoría de Leoz sobre la ordenación del espacio abstracto, pero no llega a la organización de los espacios concretos que necesita el hombre. La mística a que se refiere en el párrafo anterior es la comprensión de la naturaleza espiritual y material del hombre; con ello se acerca al neoplatonismo existencial de San Agustín. Los objetos arquitectónicos que ha de crear Leoz a todas las escalas, desde los muebles hasta las urbanizaciones, deben poseer una belleza sensible que sea reflejo de la belleza inteligible propia de la red espacial de que proceden.

Esta belleza es, por tanto, profunda; está más allá del simple agrado que proporciona su contemplación superficial y su empleo práctico en la vida cotidiana.

Afirma Leoz insistentemente que el curso equivocado de la arquitectura «funcional» consiste en apoyarse en las variadas apariencias de la vida del trabajo, del entretenimiento, del reposo y de cualquier otra actividad para construir espacios adecuados para envolverlas. No es éste el objeto de la arquitectura, sino encontrar aquellas constantes humanas de las que dependen tales actividades y proporcionarles el entorno adecuado para su desarrollo, siguiendo unas normas también constantes que dependen de un orden ideal del espacio abstracto.

La investigación de Leoz tiende a penetrar en el tema de la racionalidad de la arquitectura con los medios científicos y artísticos actuales; son medios más poderosos que aquellos empleados por las Academias del siglo XVIII en su busca de esa misma finalidad. No en vano han pasado dos siglos fecundos en estudios científicos y artísticos, a lo largo de los cuales se han modificado los principios de la matemática y de la física, y hasta el propio concepto del razonamiento. El arte ha pasado por experiencias tan importantes como el cubismo y las arquitecturas racionalistas y funcional. También la ciencias del hombre, en especial la sociología y la psicología profunda, son muy distintas de las que conocieron los antiguos académicos. Si se alude aquí concretamente a estas ciencias y artes es porque el propio Leoz lo hace en muchos escritos que nos ha dejado; se daba cuenta de la transformación experimentada, y, en consecuencia, veía tan anticuada y tan ingenua la manera racional de servir al hombre predicada por el racionalismo arquitectónico dieciochesco, como la preconizada por Le Corbusier y la Bauhaus en nues-

tro siglo. Ello no obsta para que Leoz exprese repetidas veces su admiración y afecto a tantos predecesores y, en especial, a Le Corbusier.

En conclusión, la estética de Leoz es una reaparición del neoplatonismo del Alto Renacimiento del siglo XV y del renovado por el academicismo del XVIII, y como en estas otras aspiraciones anteriores, acorde con el estado de las ciencias de la naturaleza y del hombre en su momento. Ya dijo Ortega que el pensamiento occidental revive cada vez que vuelve a buscar su apoyo en lo que pensó la antigua Grecia.

Los ritmos

La organización del espacio por medio de los cuatro poliedros de Leoz sirve de pauta para componer arquitectura, pero no es una composición. Es como el pentagrama y la escritura convencional de las notas, que de por sí no son obras musicales, pero son la base práctica para componerlas y para comunicarlas. Para este fin hacen falta, además, las reglas de armonía, de la composición melódica y polifónica, el sentido del ritmo y las demás condiciones que requiere la creación musical. Así lo entendió Leoz al titular su libro fundamental «Redes y Ritmos espaciales», separando ambos conceptos; el ritmo es una composición que se vale de las redes.

Ya se explicó que el Módulo Hele es la primera y más sencilla composición rítmica. De por sí, este

Módulo es un poliedro múltiple que llena el espacio, pero además establece un ritmo en el espacio infinito tridimensional cartesiano, organizado previamente por la red espacial de cubos. Si se deforman estos cubos, y con ellos la red, o se emplean las otras redes, regulares o deformadas, se obtienen infinitas formas del Módulo Hele: los cuatro cubos primarios pueden convertirse en paralelepípedos; el ángulo que forma el cuarto elemento con los tres primeros puede no ser recto; en vez de cubos pueden emplearse los otros poliedros, ya sea en su forma normal o ya sea deformándolos, y el ángulo entre ellos puede ser cualquiera. En todas estas transformaciones se conserva como constante el ritmo.

Modificando la frase de Westphal referente al ritmo musical, puede decirse que el ritmo espacial es un movimiento que percibimos de tal manera que el espacio, su extensión, «puede ser regularmente dividido en pequeñísimos fragmentos». Se completa esta definición con la de Ch. Leveque: «El ritmo es el orden en el tiempo o en el espacio» (ambas citas proceden del artículo de Angel Arteaga en la «Gran Enciclopedia Rialp», tomo 20). Las redes espaciales de Leoz permiten ordenar el espacio de infinitas maneras y a todas las escalas, desde las más pequeñas hasta las que requieren las grandes urbanizaciones; cada una de estas ordenaciones lleva consigo el germen de infinitos ritmos. Puede arriesgarse la afirmación de que cualquier ritmo arquitectónico existente o por existir está implícito en esta ordenación del espacio.

Tanto el ritmo simple de una columnata neoclásica como el ritmo complicado de la Embajada de España

en Brasilia son casos particulares de las leyes generales que existen en las redes de Leoz. Estas redes no son un esquema inflexible en el que se aprese al artista creador, ni tampoco son una receta para facilitar su obra de un modo banal. El trabajo del arquitecto seguirá teniendo la libertad y la responsabilidad que ha tenido en todas las grandes épocas de este arte: el ritmo será obra suya, expresión de su sentir personal dentro del sentir general de la sociedad, o quizá fuera y contra este sentir de los otros.

Ordenación de la arquitectura

Ya se ha dicho que el sistema de Leoz empieza con una ordenación abstracta del espacio tridimensional cartesiano y tiende a la ordenación concreta del espacio arquitectónico. Alguna manera de ordenación ha existido siempre en la arquitectura, incluso en la época de anarquía romántica, que empieza alrededor de 1800 y todavía dura. La diferencia entre esta última época y las anteriores consiste en que antes el arquitecto era consciente de la necesidad de una regla que, en general, no le oprimía, sino que le servía de apoyo para ejercer su libertad creadora, y, en cambio, desde el romanticismo cree actuar libremente «partiendo de cero», según suele decirse; las reglas eran antes formuladas claramente dentro del grupo de los arquitectos, como sucedió en la Edad Media, o eran expuestas públicamente, como hicieron los tratadistas del Renacimiento.

En la actualidad, desde hace siglo y medio, no hay

reglas generales y ni siquiera se sabe qué objeto podrían tener esas reglas, si alguien se decidiese a formularlas; lo más parecido a ellas está en el «Modulor» de Le Corbusier y en las obras de Neufert, citadas antes, y sirven para que el arquitecto encuentre fácilmente las dimensiones y los planteamientos prácticos convenientes para casos concretos.

Con esto no se ha resuelto, como lo demuestra la experiencia, el problema de construir ciudades y viviendas adecuadas a nuestro tiempo, y en cantidad suficiente para atender a las demandas de la sociedad actual; problema que los antiguos resolvieron siempre en todo tiempo y lugar, de modo conveniente según sus necesidades, y valiéndose de los medios técnicos de que disponían. Medios éstos muy escasos si se comparan con los que se poseen ahora; siendo extraordinarios los actuales, no han resuelto apenas nada importante.

Leoz ha repetido incesantemente que esta situación paradójica no puede sostenerse más, y ha expuesto su causa: la arquitectura sigue siendo artesanía en estos tiempos de fabricación industrial. Es artesanía desde el concepto de la ciudad y de la vivienda hasta su construcción, por más que se valga para esta última de algunos medios industriales, pero sin comprender ni utilizar las inmensas posibilidades de la industria en su conjunto.

Al calificar de artesanía al propio concepto de la obra arquitectónica que se expresa en el proyecto no se hace más que acercarse a una de las geniales intuiciones de nuestro investigador. La artesanía se caracteriza por la repetición de formas y de métodos

de trabajo durante mucho tiempo, a partir de un momento en que algún verdadero artista creó el modelo de la forma y el método para hacerla; ese artista funda una rutina que siguen sus sucesores, hasta que aparece otro verdadero artista que la sustituye por otra, que sirve de principio a otra etapa de artesanía; este proceso se repite continuamente, como puede observarse en las artes populares o regionales. Así trabaja el arquitecto actual, a pesar de las apariencias, pues los cambios de forma tan frecuentes ahora son cambios de modas dentro del camino iniciado a principios de siglo, y aún antes con Sullivan y Loos, por Le Corbusier, la Bauhaus, Frank Lloyd Wright, y pocos más. Todo ello, con sus momentos de creación alternados con tiempos de rutina, es propio de la artesanía más que de la creación arquitectónica exigida con urgencia por la sociedad actual.

Esta exigencia es perentoria y no se satisface con las utopías que abundan en nuestro tiempo. Basta estudiar las propuestas de Friedman, las que recogen Dahinden y Drew en sus conocidas obras, y las del Archigram, de los Metabolistas y otras más recientes, para darse cuenta de que sus autores tienden más a la fantasía que a satisfacer las necesidades socioeconómicas actuales y al aprovechamiento de la industria que ya existe. Ellos necesitan una nueva industria para una nueva sociedad y para una nueva economía; esta última manejando tal riqueza de materias y de energía, que la hace incompatible con la realidad alarmante de nuestros días.

El sistema de Leoz, por el contrario, tiende a ordenar el espacio arquitectónico, a partir del orden

ideal, en «átomos» y «moléculas» compuestos de elementos que puede fabricar realmente la industria actual, y para cuyo transporte y montaje existen ya los medios necesarios. Este sistema es, por consiguiente, lo contrario de una utopía; es un sistema práctico, con precedentes numerosos en todo el mundo. El inconveniente que presentan estos precedentes es su dispersión en una anarquía de medidas y de procedimientos de construcción, porque cada uno tiende a satisfacer una necesidad concreta. Leoz no propone un sistema más de este tipo; por el contrario, llega a definir los elementos aptos para una sencilla fabricación en serie a través de un proceso de inducciones y deducciones que arranca de una ordenación ideal del espacio, en la cual está la conexión de todo el sistema con la realidad del hombre.

En el fondo de esta realidad está la libertad 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.

Determinación de dimensiones

En la investigación de Leoz quedan separados claramente el problema de la coordinación dimensional y el de la fijación material de las medidas, o sea, el de la determinación métrica del módulo base. El primer problema está resuelto totalmente mediante las redes espaciales y las redes planas que se dedu-

cen de aquéllas. El segundo no podría resolverse del todo hasta comprobar el resultado de algunas experiencias; éstas requerían algún módulo básico como tanteo; el que se empleó en casos sencillos de aplicación del módulo Hele fue triple, pues consiste en una serie de tres cuadrados, cada uno de los cuales tiene como lado la diagonal del anterior. Por tanto, los tres lados forman una progresión geométrica cuya razón es la raíz cuadrada de dos. Las dimensiones adoptadas en estos ensayos fueron varias y entre ellas la más interesante, por ser la empleada en las viviendas de Torrejón, su obra última, es la siguiente: 2,40 m., 3,40 m., 4,80 m. Es de notar que la medida intermedia 3,40 m. es una aproximación muy buena al verdadero valor de la diagonal del cuadrado de 2,40 m. de lado. El error es más pequeño que el margen de tolerancia admitido para piezas prefabricadas.

El módulo inicial de la serie (2,40 m.) ha sido propuesto en varias ocasiones como base de una coordinación modular válida para Europa continental; con ello se aproxima a la base propuesta por algunos autores, para Inglaterra y Estados Unidos, de ocho pies ingleses (2,43 m.). Leoz ha ensayado también el módulo de cinco metros, que coincide con el propuesto por Neufert en su serie de duplicaciones y divisiones por mitades sucesivas iniciadas a partir de 1,25 m. (serie 1,25 - 2,50 - 5,00 - 10,00, etc.). Es notable la coincidencia de muchos investigadores, Leoz entre ellos, en su acercamiento a un módulo entre 2,40 m. y 2,50 m., que en principio no parece tener relación clara con medidas del cuerpo humano; las investigaciones tienen puntos de partida muy

La Investigación.

La investigación representa todo un estado de ánimo, una actitud curiosa y favorable hacia lo que puede significar un cambio. Supone la mentalidad que resuelve los problemas, opuesta a la mentalidad que prefiere dejar las cosas como están. Es el espíritu del que compone música y no el del mercader virtuoso. Es la mente del mañana en vez de la mente del pasado. Es el optimismo frente al pesimismo, es última decisión, es la fe en la Humanidad frente al escepticismo ante ella.

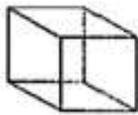
Para desenvolverse con éxito en este ambiente propio para la investigación hacen falta las siguientes virtudes: humildad, imaginación, perseverancia, sentido del orden y sobre todo paciencia.

Rafael Leo

Para el Cercle d'Etudes Architecturales

SECCIONES DE POLIEDROS

segun las redes de trabajo



CUBO



CU-1



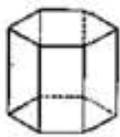
CU-2



CU-3



CU-4



**PRISMA
EXAGONAL
REGULAR**



PE-1



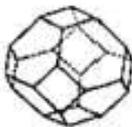
PE-2



PE-3



PE-4



**POLIEDRO DE
LORD KELVIN**



LK-1



LK-2



LK-3



LK-4



**ROMBO
DODECAEDRO**



RD-1



RD-2



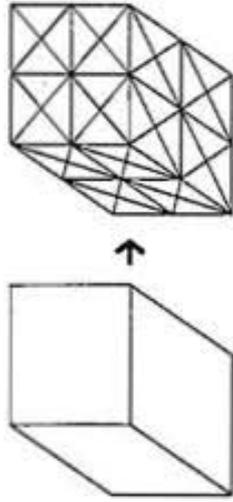
RD-3



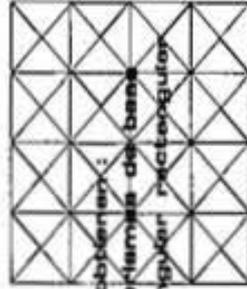
RD-4



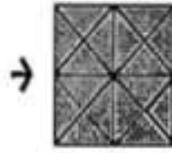
REDES DE TRABAJO



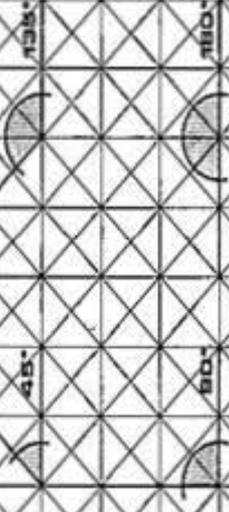
subdividiendo el cubo, por secciones planas que pasan por dos de sus verticees.



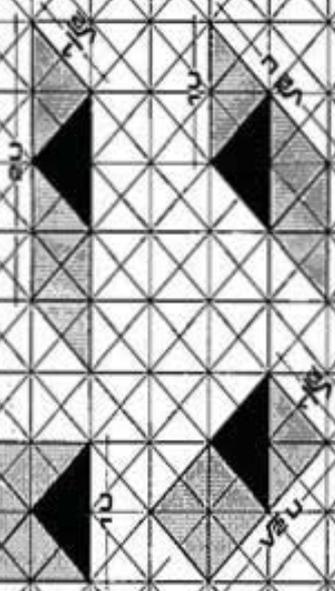
se obtienen:
76 planas de base
triangular rectas y giro



ANGULOS DE LA RED



4 ESCUADRAS = 1 PARALELOGRAMO

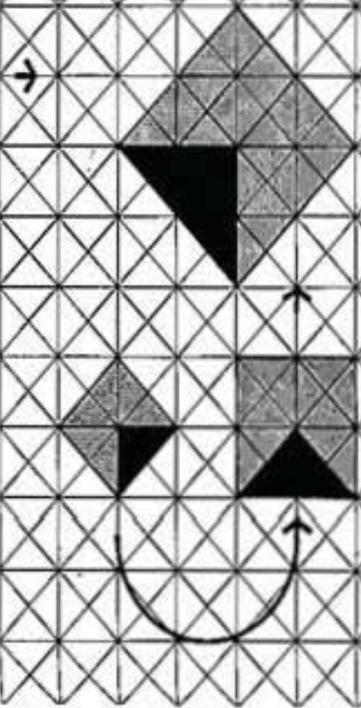


SISTEMA DE LA ESCUADRA

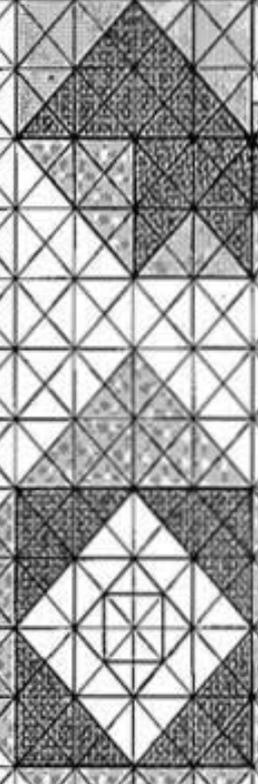
base : la escuadra
U : lado del cuadrado
escala : a definir

invariantes : $1U - \sqrt{2}U - \frac{1}{\sqrt{2}}U$ y $2U$
superficie de los
paralelogramos : U^2

POSIBILIDADES DE UTILIZACION DE LA RED



RED BASICA

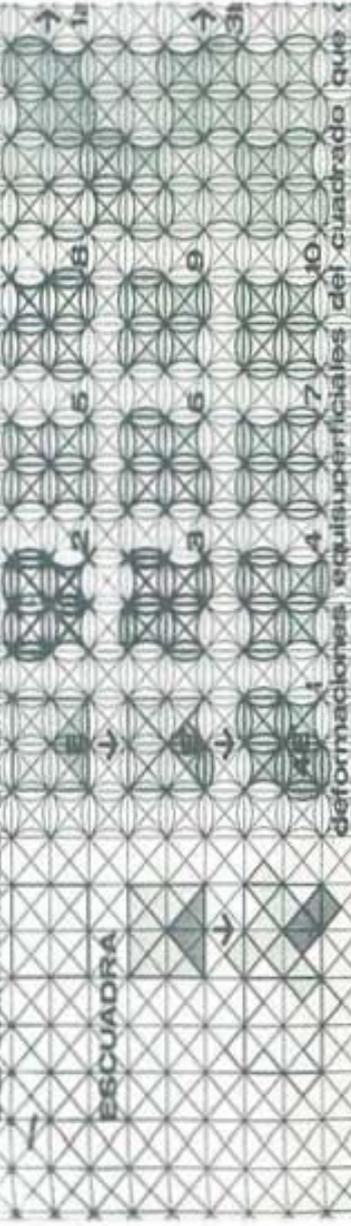


SUPERPOSICION

GIROS

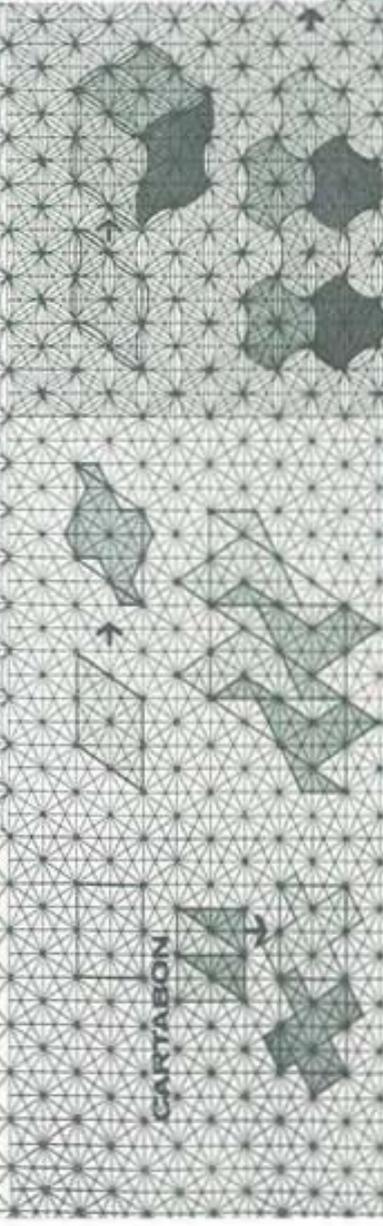
DEFORMACIONES DE LAS REDES DE TRABAJO

ESCUADRA



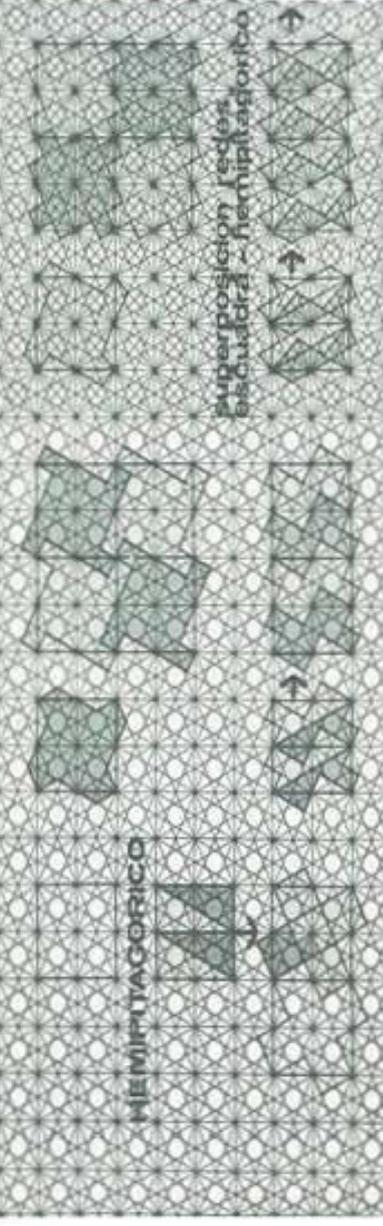
deformaciones equisuperficiales del cuadrado que

CARTABON

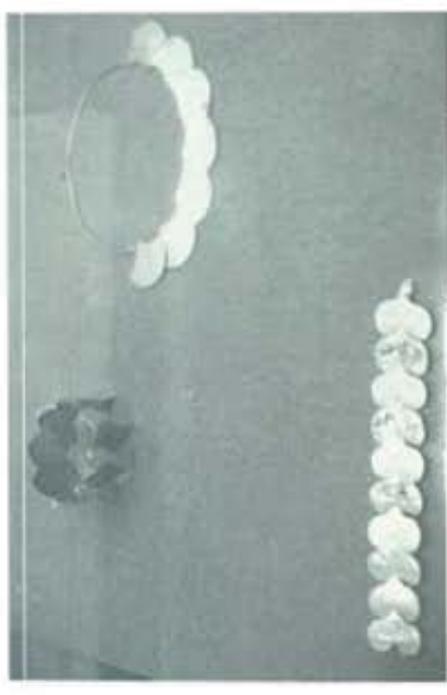


deformaciones siguiendo la red básica

HEMIPENTAGONICO

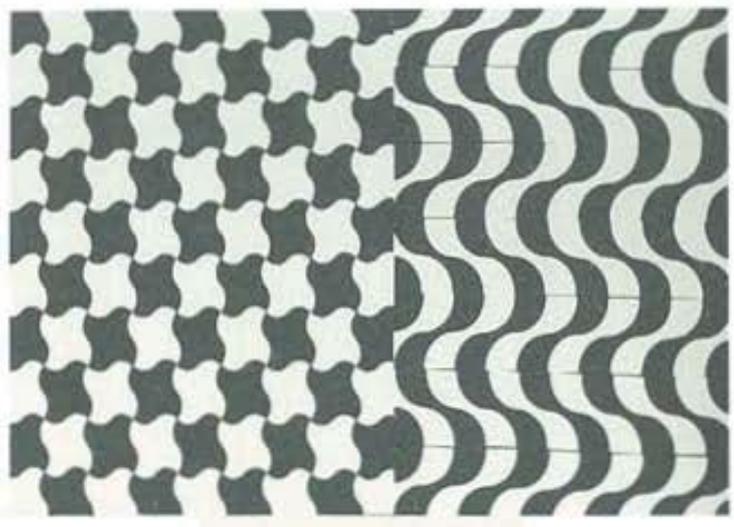


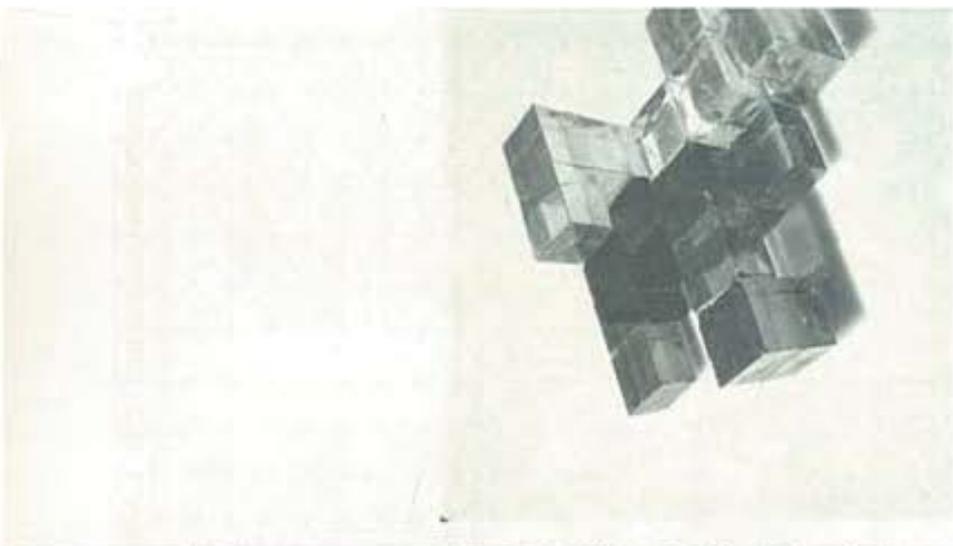
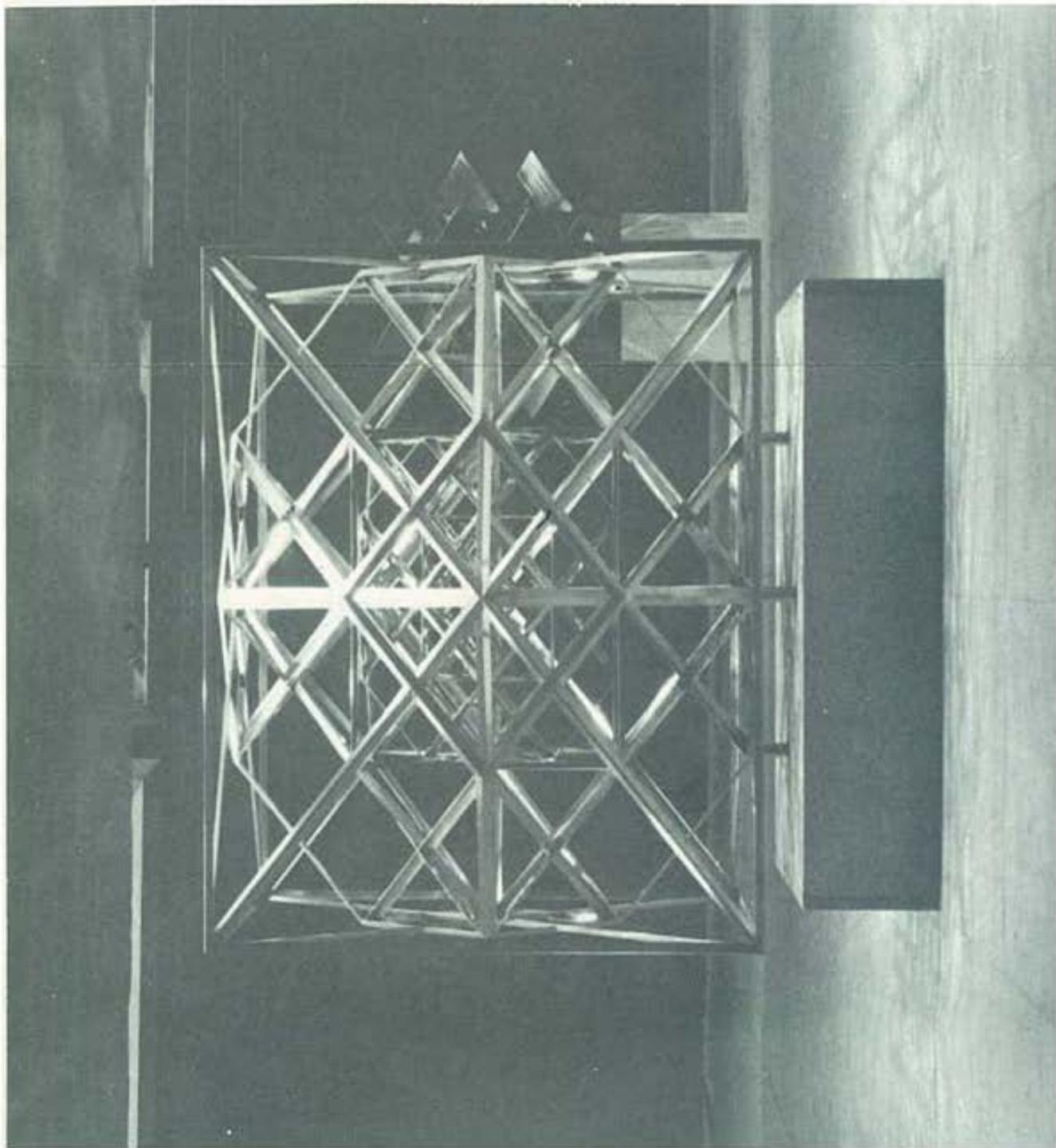
superposicion redes
escuadra - hemipentagonico



Alhajas realizadas aplicando deformaciones de las tramas.

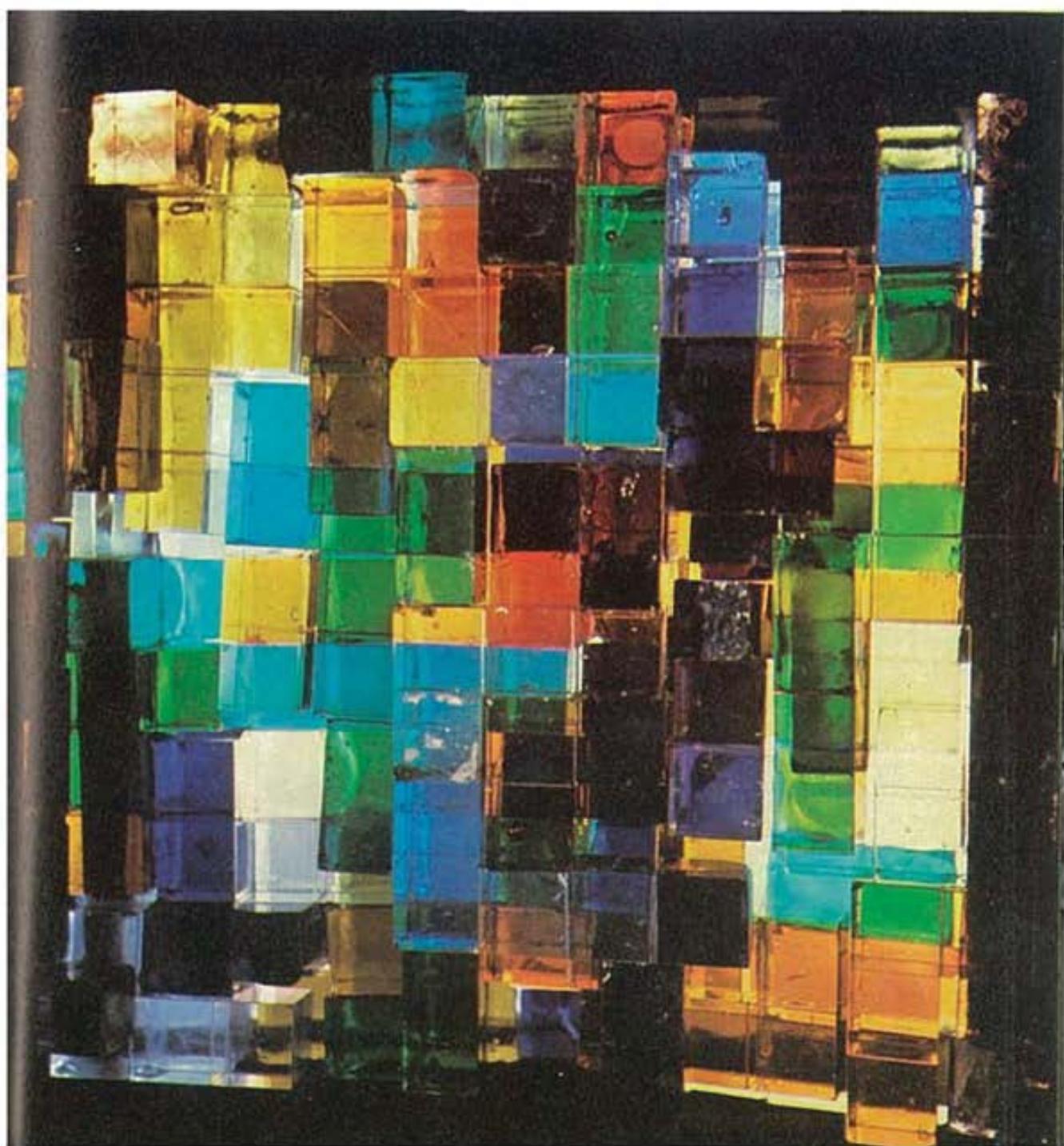
Mosaicos siguiendo el mismo criterio.

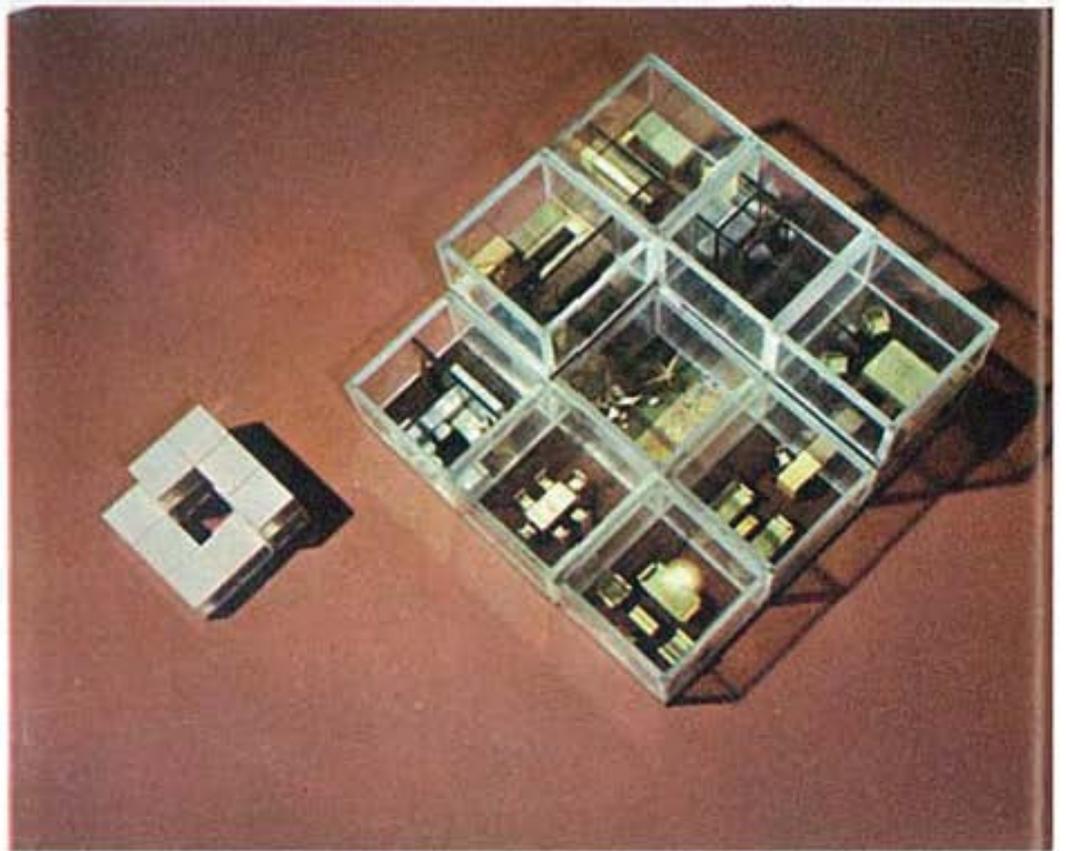
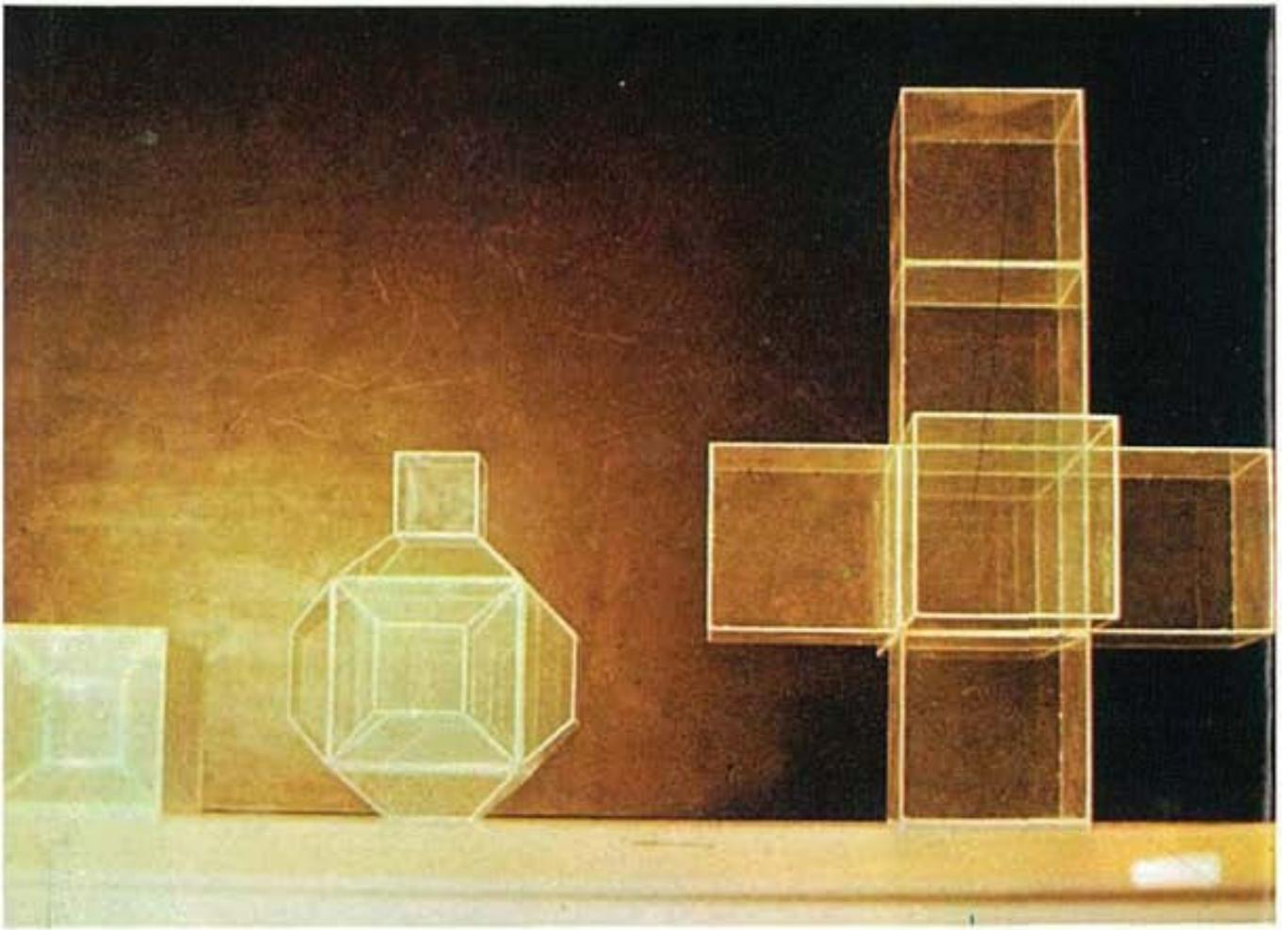




Vidrieras realizadas con «L.» de cristal.

Escultura en el museo al aire libre del Paseo de la Castellana.

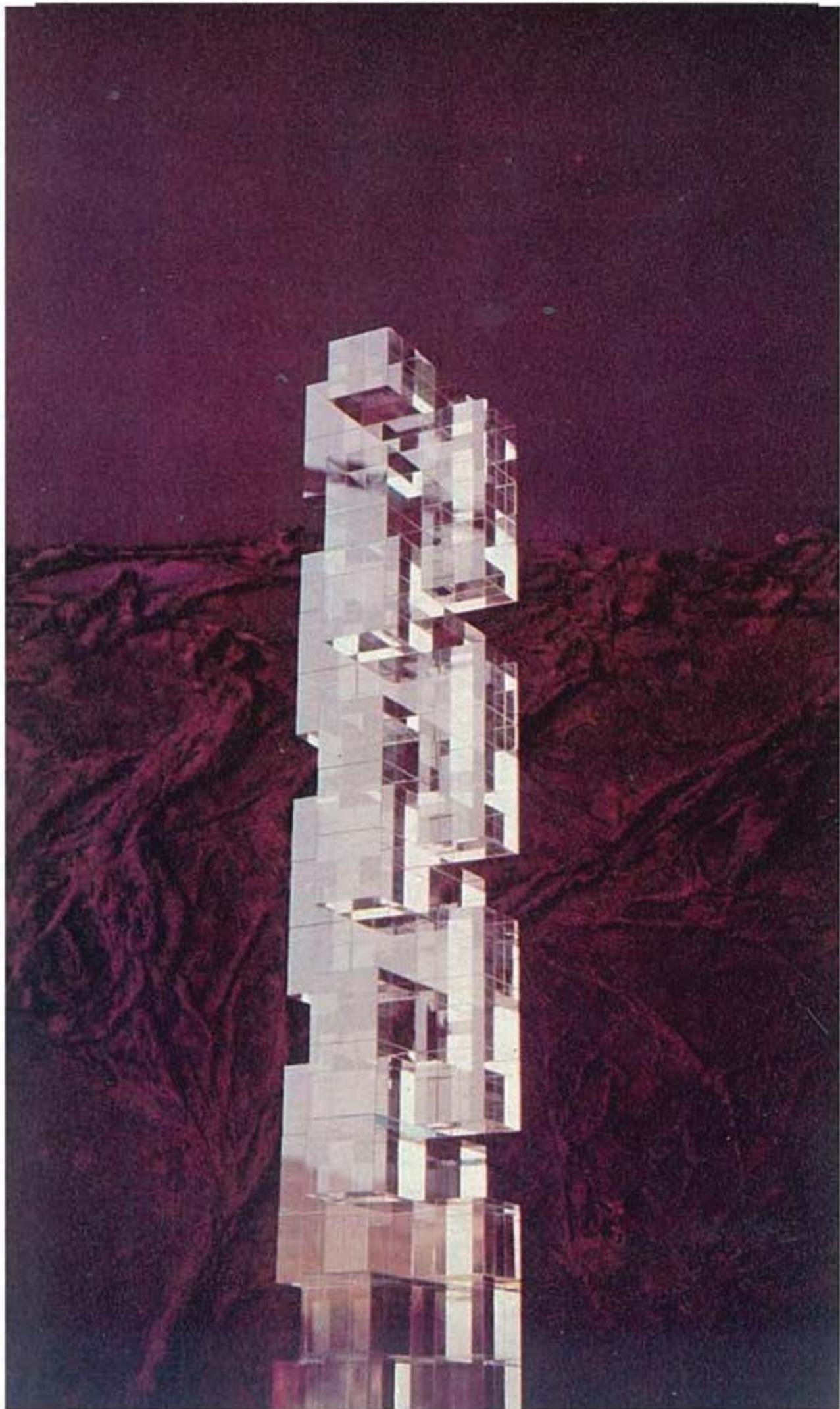




Hipercubo.

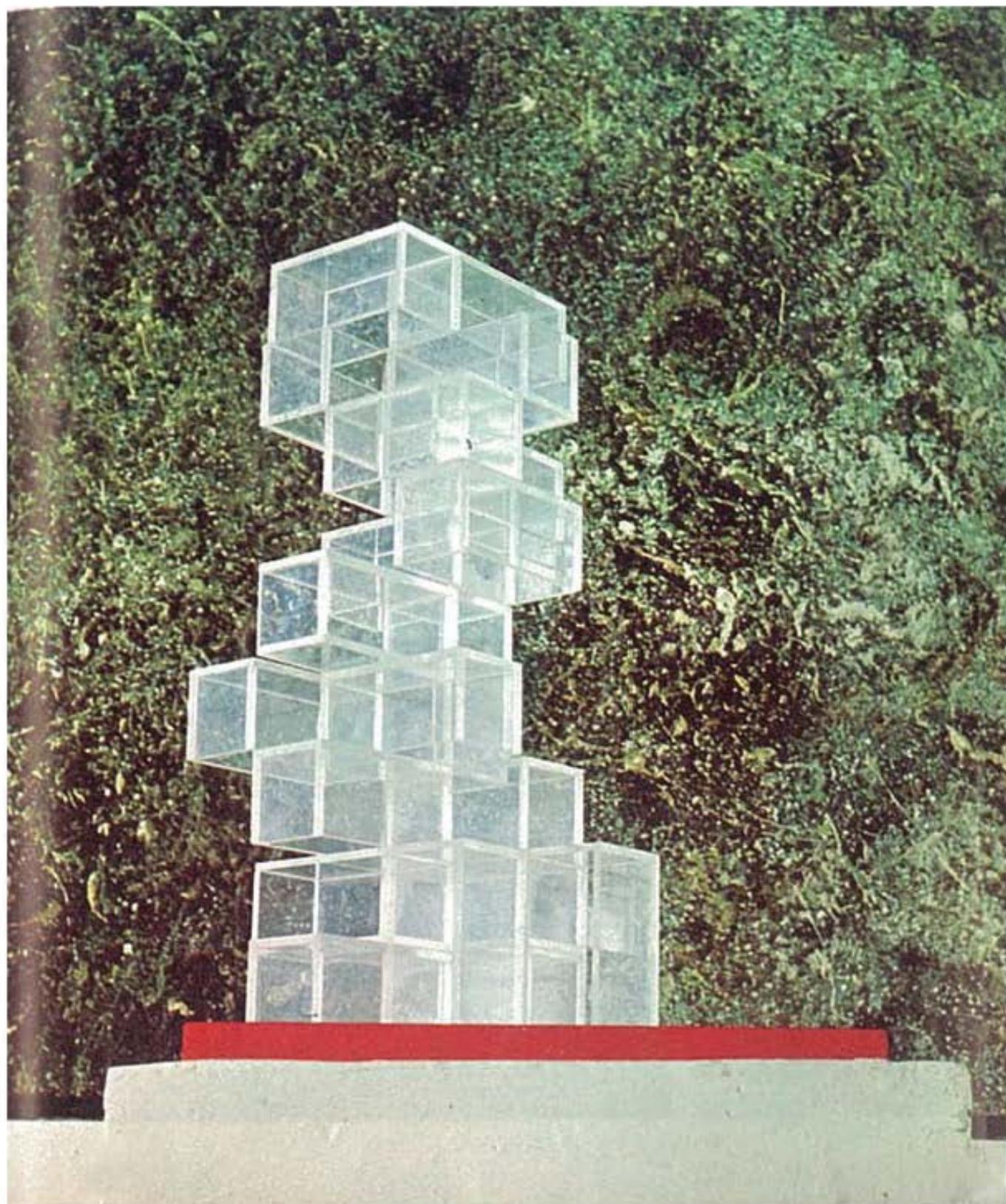
Módulos de diseño.





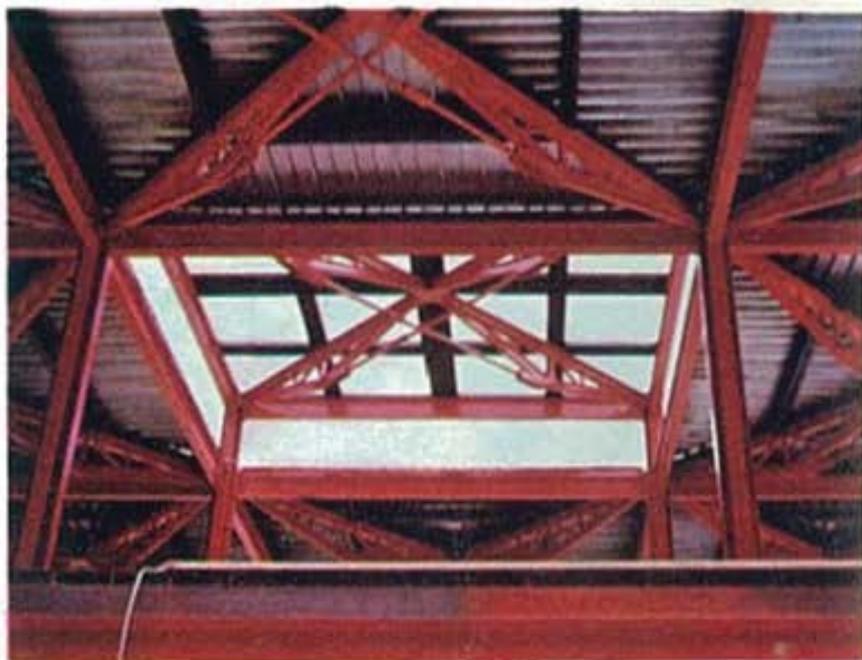
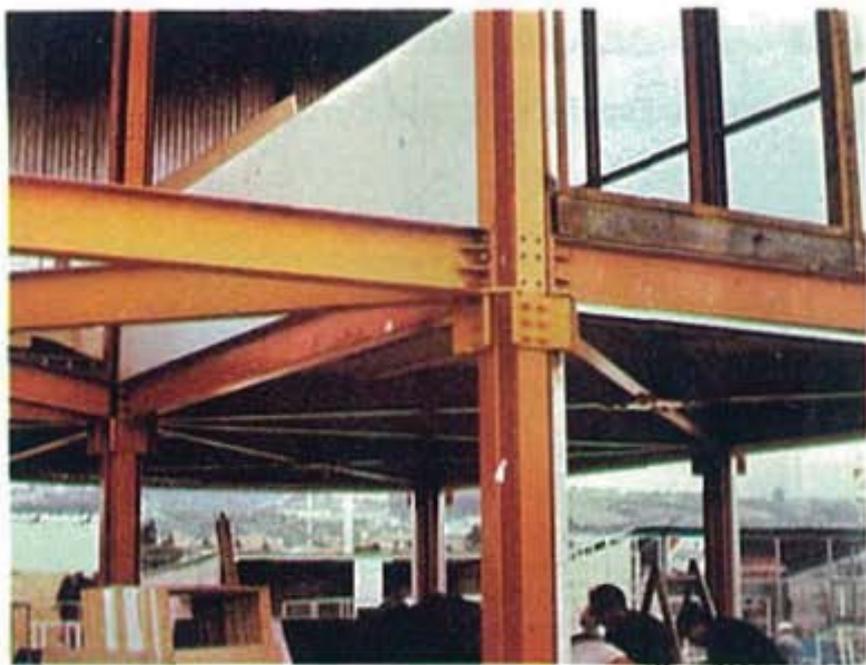
Composición.

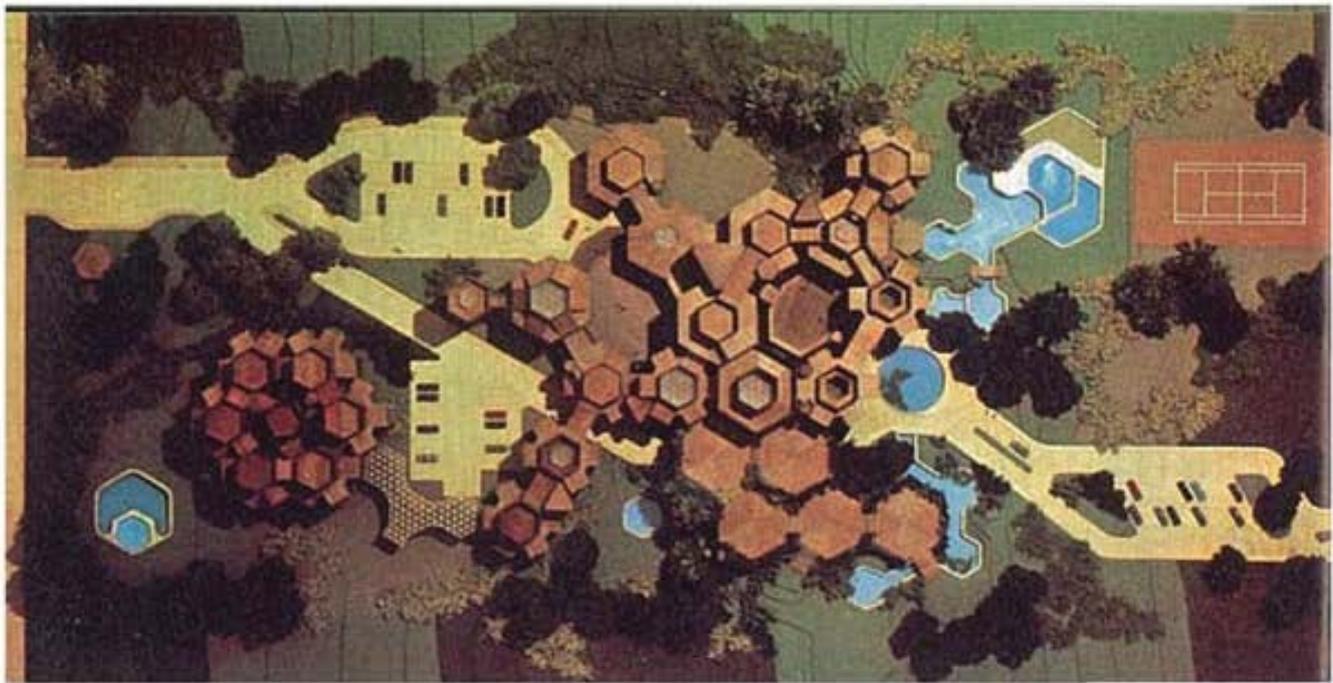
Composición.



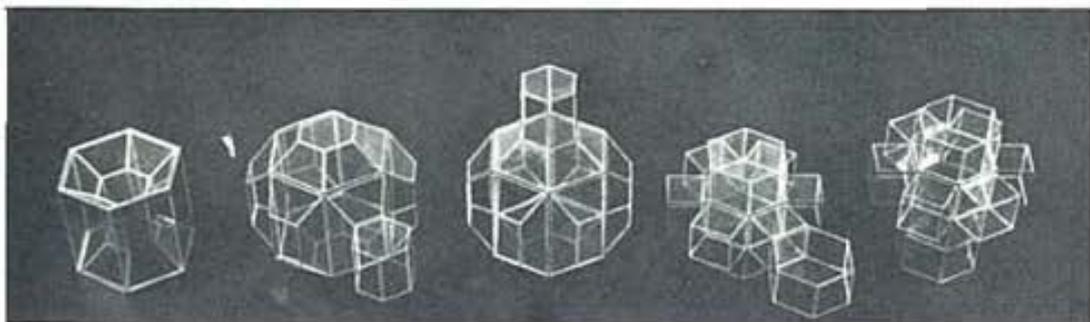


Pabellón desmontable de ENSIDESA.
Feria del Campo. Madrid.

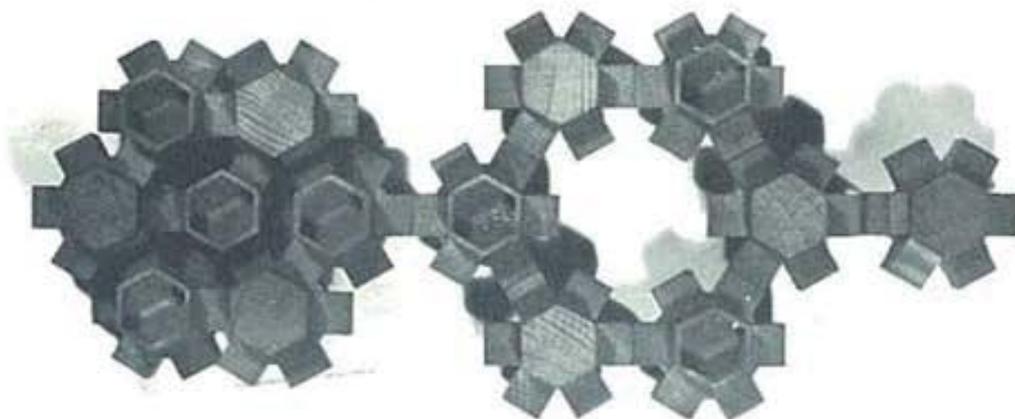




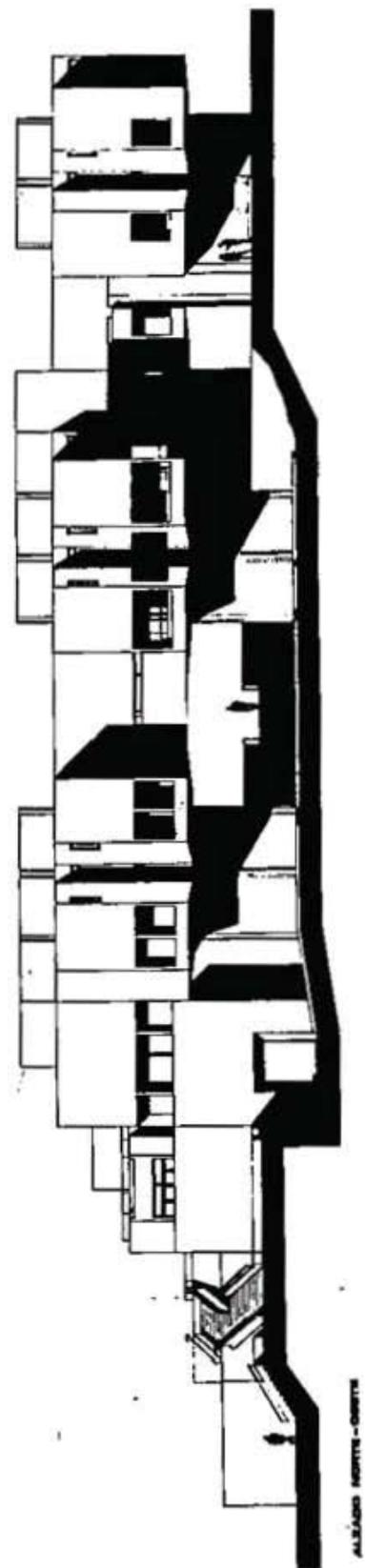
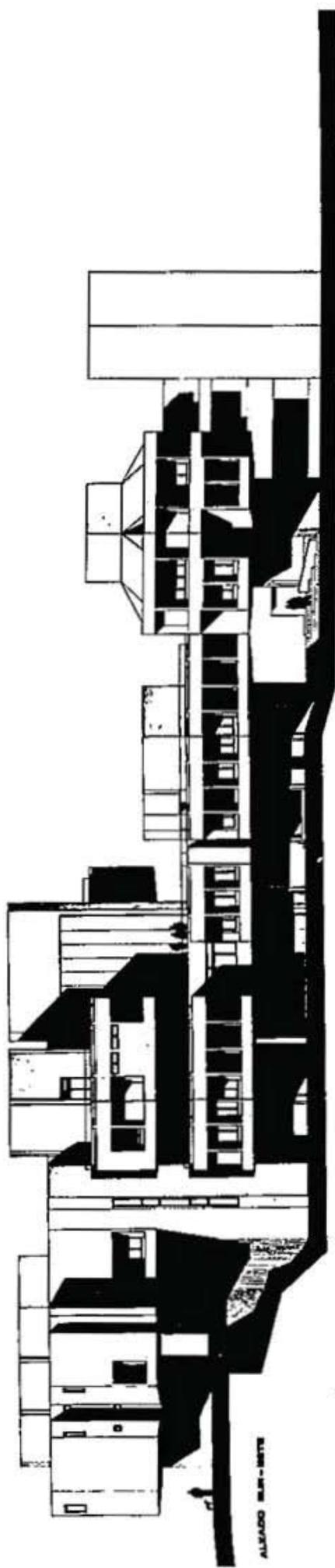
Embajada de España en Brasilia (maqueta).

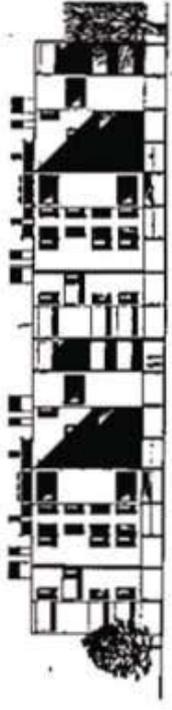


Hiperprisma hexagonal (módulo de diseño).



Composición con hiperprismas.

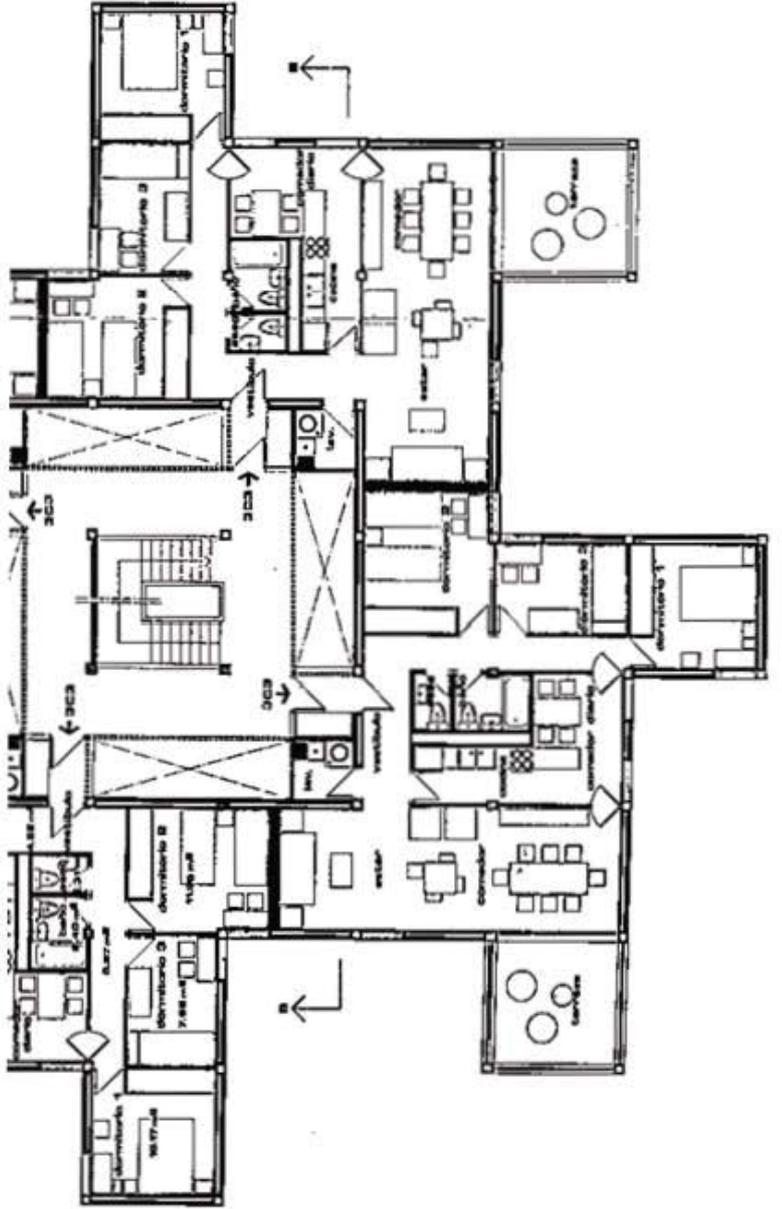




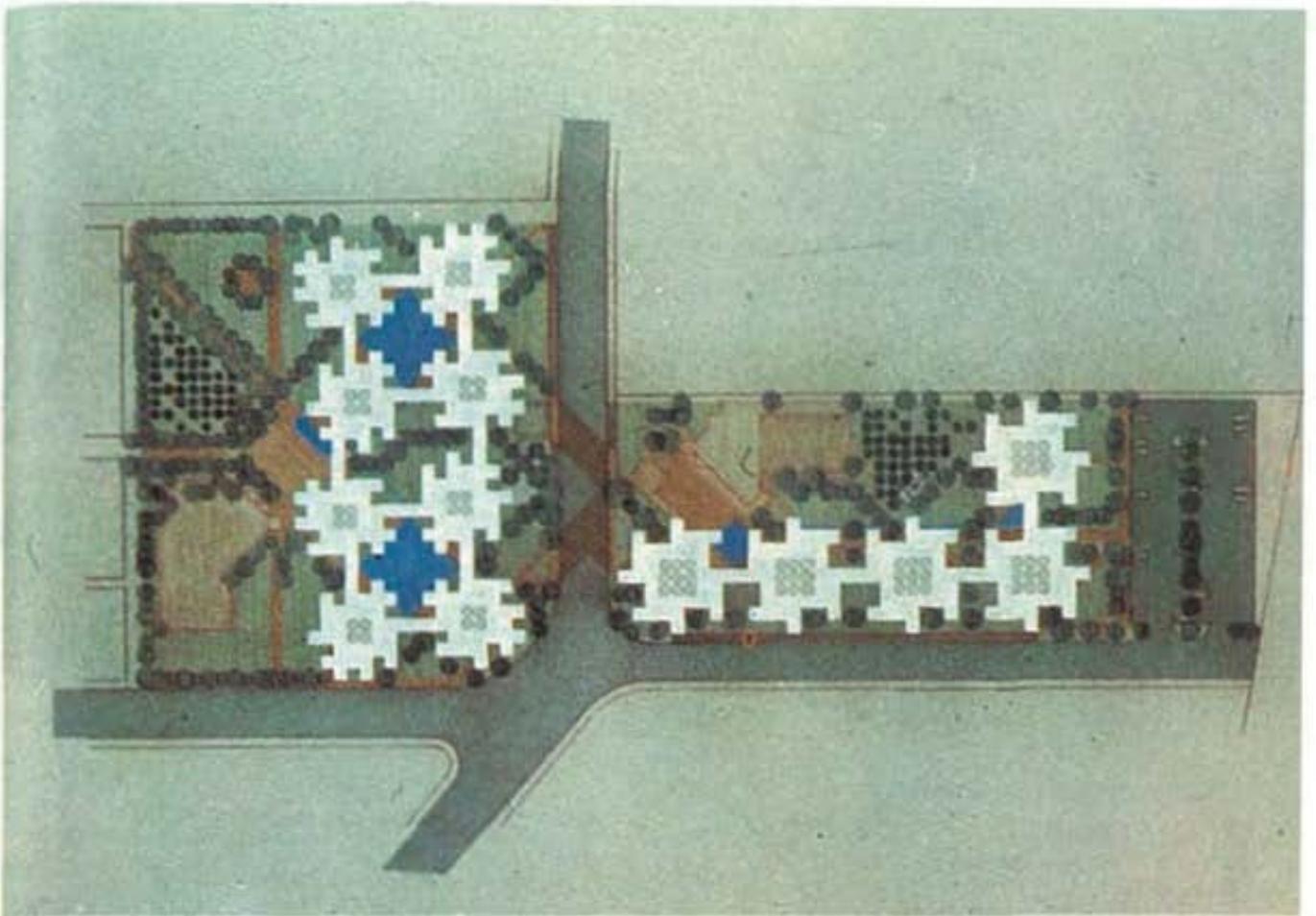
ALZADO NORTE 3 X 3



ALZADO ESTE

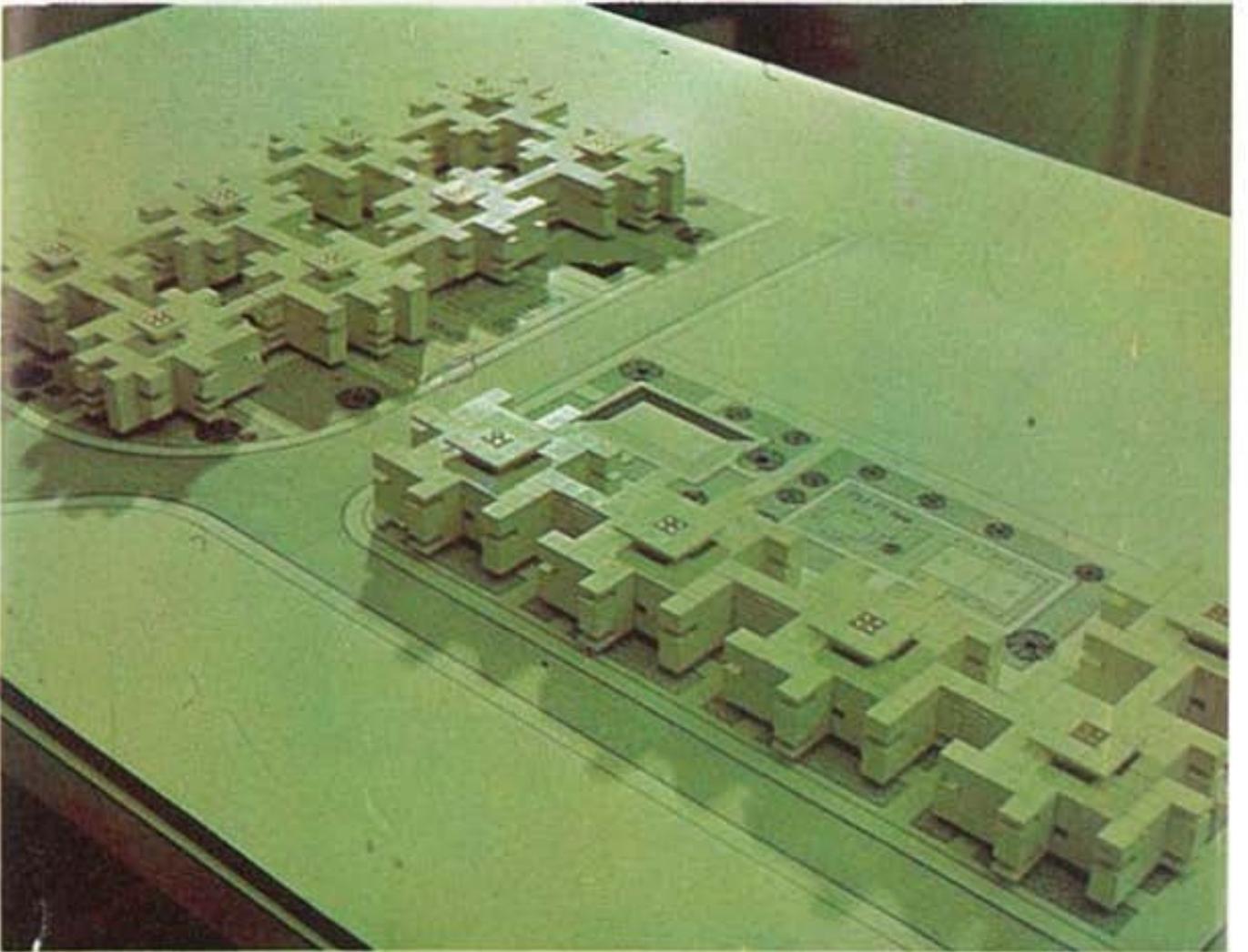


Conjunto de 218 viviendas en Torrejón de Ardo
Planta tercera.



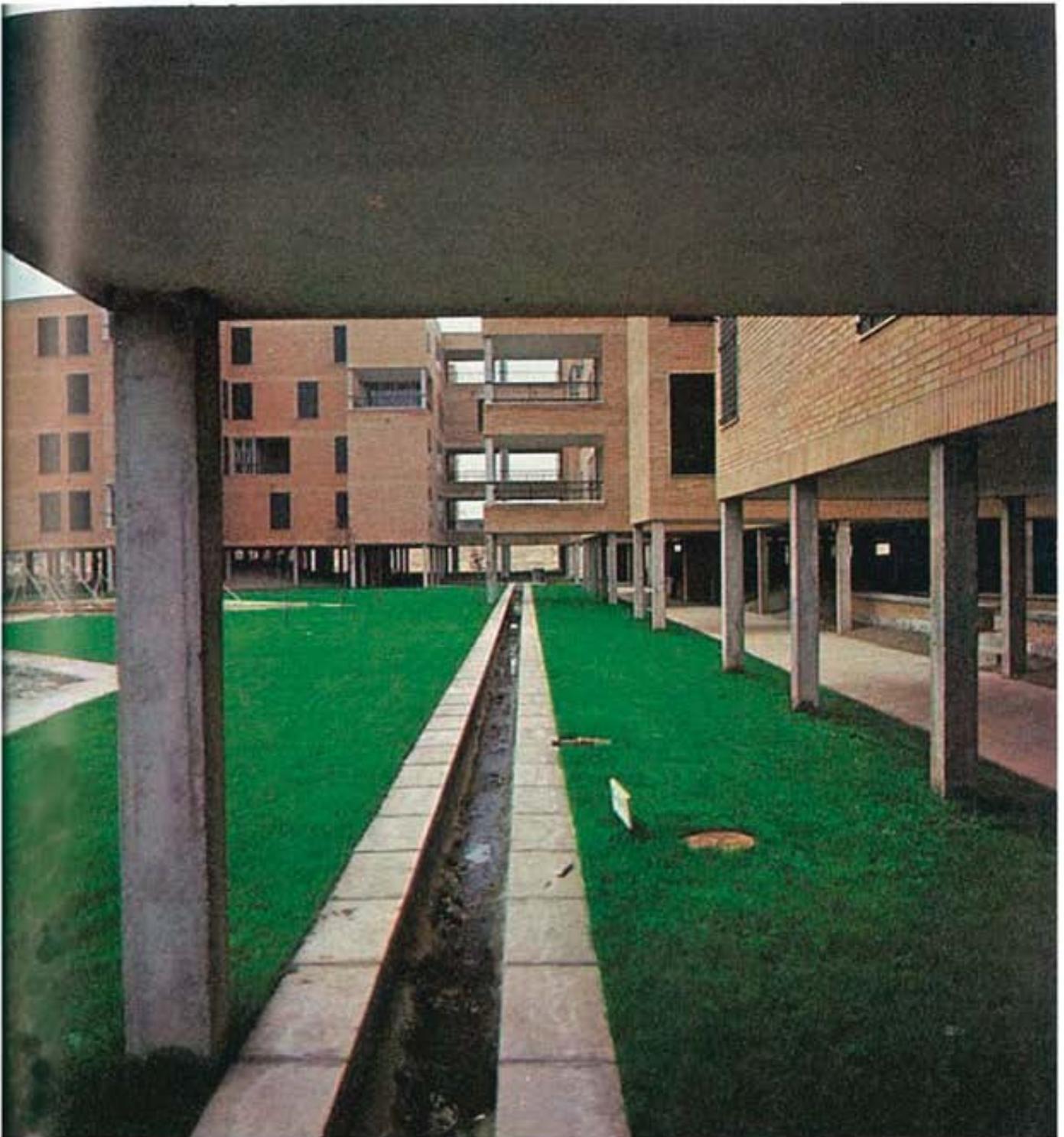
Planta de conjunto.

Maqueta de trabajo.

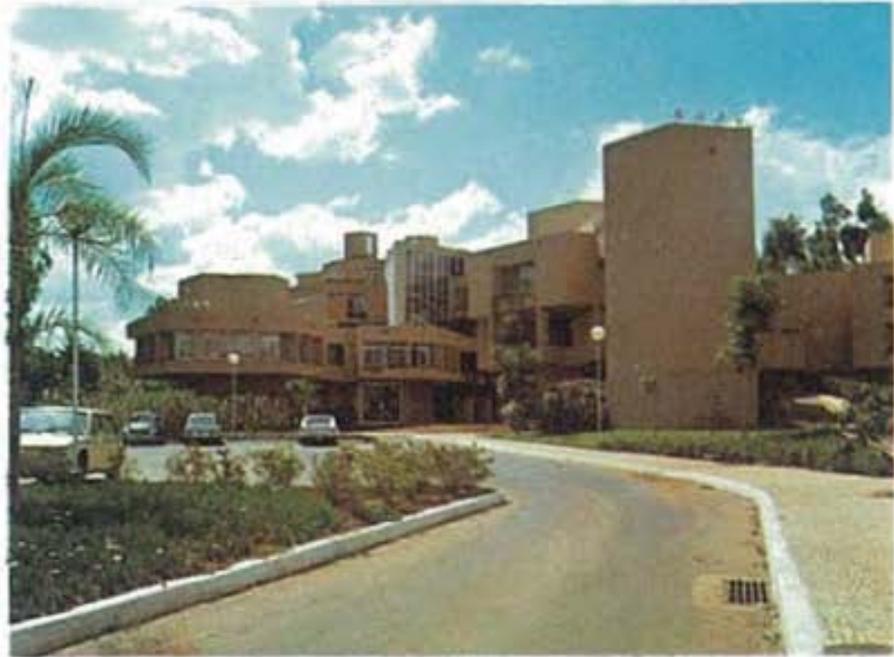




Conjunto de 218 viviendas en Torrejón de Ardoz.
Vistas parciales.

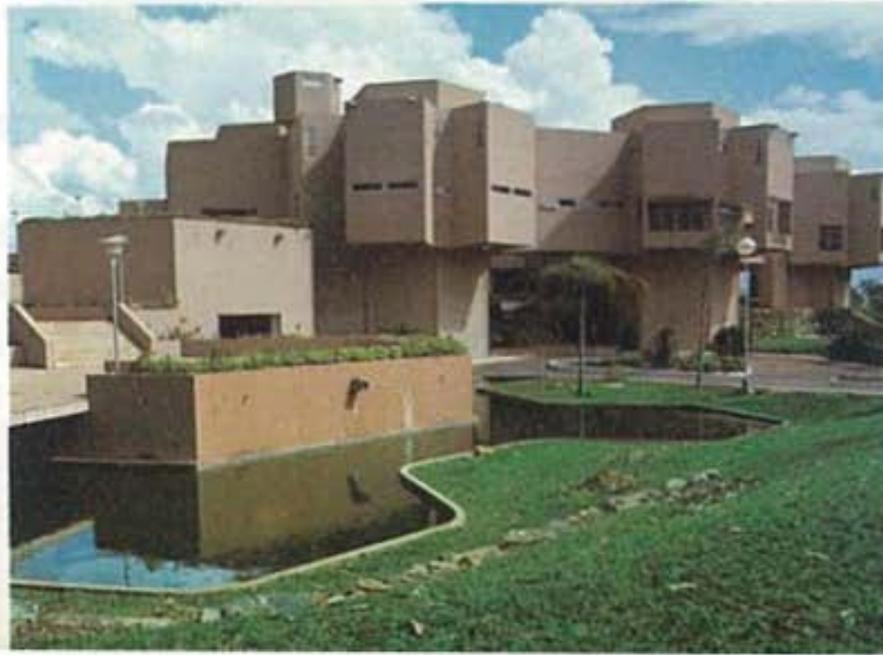


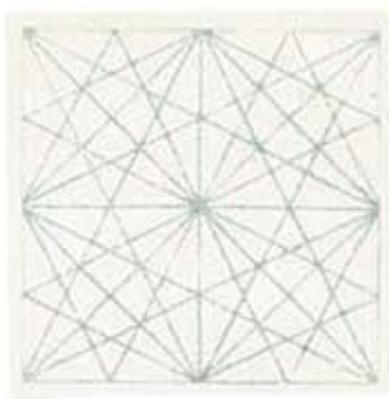
Embajada de España en Brasilia.
Vistas parciales.



Embajada de España en Brasilia.

Vistas parciales.





FUNDACION RAFAEL LEOZ PARA LA INVESTIGACION Y PROMOCION DE LA ARQUITECTURA SOCIAL

diferentes, pero las conclusiones son casi idénticas.

La investigación de Leoz no quería llegar a un resultado prematuro y, por tanto, ensayaba continuamente. Su opinión sobre la marcha de los ensayos queda expresada en una Memoria redactada por su hija y aprobada por el propio Leoz: «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.»

La determinación definitiva de dimensiones para el tema concreto de la vivienda social es el paso previo, necesario para la fabricación de elementos; tal era la meta de Leoz, a la que no pudo llegar por su muerte prematura. La «Fundación» creada por él trabaja en esta dirección como continuadora de su obra y espera llegar pronto a resultados prácticos.

Los hiperpoliedros

Los espacios arquitectónicos hasta ahora mencionados, sus dimensiones y su organización son los que constituyen el ámbito de la vida humana, pero necesitan de otros «espacios registrables o recorribles» para las instalaciones que han de hacer

habitables los primeros. Leoz propone que los espacios de servicio envuelvan a los habitables, pero no del modo disimulado que se practica habitualmente, sino con una nueva forma arquitectónica que contenga en su interior a la forma propia para la vida. Esta forma exterior no es una mera repetición ampliada de la interior, sino el resultado de la extensión del campo de los poliedros de la red espacial mediante los hiperpoliedros que se derivan de ella.

En la teoría de Leoz se consideran los hiperpoliedros que utiliza como representaciones en nuestro espacio tridimensional de los verdaderos, aunque no intuitivos, hiperpoliedros que existirían en una multiplicidad euclidiana de cuatro dimensiones. Aunque no sean accesibles estos últimos a la intuición, sí lo son al cálculo, y por ello puede deducirse cuál es su imagen en el espacio de tres dimensiones; es posible aclarar esta transposición comparándola con la que se hace cuando se dibuja en un papel, espacio de dos dimensiones, la imagen de un objeto de tres dimensiones; es decir, un volumen.

Lo mismo que un cuerpo de tres dimensiones tiene diferentes representaciones en un plano, el de cuatro dimensiones tiene múltiples imágenes en el espacio tridimensional. Entre ellas elige Leoz dos tipos: uno para formar las envolventes antes referidas y otro para aumentar y enriquecer las posibilidades combinatorias normales en su sistema. La Embajada en Brasilia ofrece ejemplos de este segundo tipo.

Entre los casos de hiperpoliedros que ha estudiado Leoz, el más sencillo es el de los dos tipos de imágenes del hipercubo de cuatro dimensiones, ele-

gidos para cumplir las dos funciones indicadas, entre las infinitas representaciones tridimensionales posibles. El primero, para formar las envolventes, es el que añade a cada cara de un cubo ordinario, y hacia el interior, una pirámide cuadrangular truncada; es decir, las seis caras del cubo llevan adosadas por dentro otras tantas artesas. El cubo original tiene ocho vértices, pero el hipercubo imagen del auténtico hipercubo de cuatro dimensiones tiene treinta y dos vértices. El segundo tipo de imágenes se obtiene adosando cubos o prismas de base cuadrada a cada una de las seis caras. Este hipercubo tiene también treinta y dos vértices.

No va en contra de la unidad perseguida por Leoz el hecho de que utilice dos imágenes tan diferentes de un mismo objeto, y tan dispares en cuanto al número de sus elementos; también en el paso normal del cuerpo de tres dimensiones a su representación en el plano se obtienen diferentes imágenes y diferentes números: una cabeza, por ejemplo, es diferente en un dibujo de frente y en otro de perfil, y en el primer caso presenta dos ojos mientras que en el segundo sólo un ojo.

En ambos casos, el hipercubo ideal, del que proceden las imágenes tridimensionales de que se vale nuestro investigador, es uno sólo: el obtenido por el cálculo, ya que no por la intuición. Con él y con los demás hiperpoliedros se enriquecen las redes espaciales, sin abandonar sus normas de ordenación del espacio, y se aumenta su utilidad en la práctica arquitectónica.

Fabricación de elementos

El objetivo de los trabajos de Leoz en este campo era diferente del habitual en la llamada «prefabricación», como se deduce del siguiente fragmento de la Memoria antes mencionada: «La industrialización llegará a su meta cuando seamos capaces de sustituir elementos enteros de estas instalaciones nosotros mismos, como hacen los franceses con el bricolage, comprando estos elementos en una ferretería, al igual que puede ocurrir ahora con un coche, una lavadora, etc., evitando el desastre que hoy día vivimos al ver entrar en nuestra casa a un fontanero que destroza mucho más de lo que arregla, independientemente de su elevadísimo costo.» La meta que han perseguido los trabajos de Rafael Leoz preferentemente «ha sido fraccionar el espacio en sectores susceptibles de fabricarse industrialmente de tal forma que, aun siendo todos prácticamente iguales, su encadenamiento combinatorio desemboque en soluciones totalmente distintas unas de otras, evitando la monotonía y deshumanización en que hemos caído actualmente».

Las diferencias consisten principalmente en la posibilidad de cambios y reparaciones que puede hacer el habitante de la vivienda, y en la libertad que puede tener el arquitecto al proyectar. Estas son las innovaciones principales propuestas por Leoz, cuyo trabajo, dice la Memoria, «aunque no lo parezca, va dirigido a un solo fin pragmático: compaginar la arquitectura como bella arte y como ciencia humanística con las posibilidades de la industria contemporánea».

Se advierte que todo lo dicho se refiere a la preocupación fundamental de Leoz: la vivienda social. Cabe preguntarse si los elementos fabricados para este fin podrían servir también para edificios de otro tipo y, en especial, para aquellos ligados especialmente a la vivienda por ser necesarios para la vida social del grupo de viviendas y del barrio; éstos serían las guarderías infantiles, dispensarios médicos, escuelas, clubs juveniles y de ancianos, locales comerciales y otros análogos. Piensa Leoz, como ya se ha citado antes, que cada caso particular requiere una coordinación dimensional propia; en efecto, la altura de techos requerida para las viviendas es inferior a la exigida para las escuelas, por ejemplo, y este punto, por sí sólo, obliga a disponer de dos series diferentes de elementos verticales: una serie para las viviendas y otra para las escuelas. Lo mismo ocurre con la resistencia de los forjados, que ha de ser mayor en los edificios comunitarios que en las viviendas, con las instalaciones sanitarias y con otros elementos.

El examen detallado de los requerimientos de los edificios comunitarios permitiría probablemente reducir todos éstos a una sola serie, diferente desde luego de la fabricada para las viviendas, pero con la condición de que ambas series estuviesen ligadas en cuanto a sus dimensiones por medio de las redes espaciales que constituyen la base del sistema. Cumpliendo esta condición podrían intercalarse elementos de una serie entre los de la otra, permitiendo así al arquitecto una mayor riqueza de combinaciones posibles.

CAPITULO III

DATOS BIOGRAFICOS

Hijo de Galo Leoz Ortín y Emilia de la Fuente Catiño. Casado con María del Carmen Ayuso Menéndez, cuatro hijos: Carmen, Rafael, Galo, y María Ignacia.

1921:

- Nace en Madrid el 19 de junio.

1955:

- Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

1956:

- Comienza el ejercicio de su profesión trabajando en colaboración con sus compañeros de promoción: José Luis Iñiguez de Onzoño, Antonio Vázquez de Castro y Joaquín Ruiz Hervas, dedicándose a construir viviendas sociales.

1958:

- Con dichos compañeros obtiene:
Accesit en el Concurso del Pabellón Español para la Exposición Universal de Bruselas.
Mención Honorífica en el Concurso convocado por la Asociación Técnica del Derivado del Cemento para obras realizadas preferentemente con elementos a base de este material.
Primer premio en el Concurso de Ideas convocado por la Comisaría para la Ordenación de la plaza Norte de Madrid.
Primer premio en el Concurso convocado para la ordenación de la plaza de la Quintana de Madrid.

1960:

Con la experiencia de estos cinco años de trabajo se dio cuenta de que el problema de la vivienda había desbordado las técnicas y prácticas arquitectónicas tradicionales. Que había que abandonar la artesanía en el campo de la construcción por razones de volumen y había que entrar de lleno en el seno de la industria.

En este año abandona el ejercicio de la profesión y se dedica a investigar los problemas que plantea la industrialización del proceso constructivo, encontrando unas leyes de armonía que tienen sus raíces en el clasicismo, y que a través de unos invariantes matemáticos abren ilimitados horizontes en el futuro de la arquitectura como bella arte.

1961:

- Consciente de que había encontrado soluciones, presenta sus trabajos sobre la «División y Organización del Espacio Arquitectónico», que dio lugar al denominado Módulo Hele en la VI Bienal de Sao Paulo y obtiene la mención Especial Honorífica.

1963:

- A propuesta de Le Corbusier y Jeán Prouvé le hacen miembro del Círculo Arquitectónico de París.

1963:

- En Zurich da unas conferencias como profesor visitante en el Instituto Politécnico, y en Bélgica en el Centro Belga-Luxemburgués de Información del Acero, y, en la Escuela Nacional Superior de Arquitectura y de Artes Visuales de Bruselas.

1964:

- En este año es invitado a dar conferencias en:
La Universidad de Columbia de Nueva York.
La Facultad Federal de Arquitectura de Río de Janeiro.
La Universidad Makenzie de Sao Paulo.
En centros universitarios y profesionales de Venezuela, México, Colombia, Perú y Argentina.

En Lisboa celebra tres conferencias sobre arquitectura moderna, invitado especialmente por la Fundación Colouste Gulbenkian.

En el Instituto Politécnico de Munich y en el Conservatorio de Art et Metier de París.

1965:

- Es nombrado profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
Escribió su libro «Redes y Ritmos Espaciales» que se publicó en 1968.

1966:

- Le conceden en enero la Cruz de Caballero de Isabel la Católica.
En marzo, la Gran Cruz del Mérito Civil.
Durante este año da conferencias prácticamente en la totalidad de las universidades españolas y organismos profesionales.

1967:

- Fue nombrado miembro Honorario de la Sociedad Bolivariana de Arquitectos.
En el IX Congreso de la UIA en Praga recibe el primer premio de Mayor interés Arquitectónico por su película en el que describía su Módulo Hele.
Recibió el premio Internacional «La Madonnina», instituido por el Ayuntamiento y Diputación de Milán.

En diciembre después de una conferencia que dio en Lima, le hace miembro Honorario del Colegio de Arquitectos del Perú, y el Presidente Belaunde Terry, le condecora con la Gran Cruz de la Orden del Sol del Perú.

1968:

- La Sociedad Bolivariana de Arquitectos y otros países le proponen para el Premio Nobel de la Paz.

En marzo de este año fue profesor visitante en el Centro de Estudios Arquitectónicos de Bruselas.

1969:

- Con fecha de 6 de febrero se constituyó la «Fundación Rafael Leoz para la Investigación y Promoción de la Arquitectura Social». Institución de carácter privado, clasificada como benéfico-docente por O.M. del Ministerio de Educación y Ciencia, de fecha 28 de agosto de 1969. El objeto de la Fundación es la experimentación de nuevos sistemas de Arquitectura Social.

El 18 de abril de 1969 la Junta del Patronato de la Fundación le nombró Presidente Vitalicio de Honor, y con posterioridad Director General.

En el X Congreso Mundial de la UIA celebrado en Buenos Aires recibe el máximo galardón a la película «Arquitectura hacia el futuro» donde aparecían las últimas investigaciones realizadas por el equipo de la Fundación bajo su dirección.

1970:

- Recibe la Medalla de la Editorial Quevedo, condecoración creada para españoles universales.

1973:

- El día 3 de febrero empieza la obra de la Embajada en Brasilia.
Es nombrado miembro en Caracas del Comité de la Organización del Día Mundial del Urbanismo.

1974:

- Empieza a escribir su libro «Arquitectura Molecular Hiperpoliédrica» (libro que deja sin terminar).
Es nombrado por la Cía. Telefónica Nacional de España, Patrono Electivo de la Fundación Social de las Comunicaciones «FUNDESCO».
Es nombrado presidente de la Comisión de Estudios Tecnológicos del Instituto de Estudios Políticos de España.
Le conceden la Medalla de Plata de la Compañía Telefónica.

1975:

- Empieza a construir 218 viviendas experimentales.
Fue expuesta su obra en la Bienal de Sao Paulo con motivo de la Exposición de Ganadores de Bienales anteriores.

1976:

- Con fecha 9 de abril y por Real Decreto de S. M. Juan Carlos I le Conceden la Gran Cruz de la Orden de Alfonso X el Sabio.

Dicha condecoración le fue impuesta personalmente en Brasilia, por el presidente del Instituto de Cultura Hispánica, S. A. R. el Duque de Cádiz, el día 29 de abril con motivo de la inauguración de la Embajada de España.

1976:

- El 28 de julio fallece en Madrid.

CAPITULO IV

SELECCION DE TEXTOS DE RAFAEL LEOZ

Ideas generales

La investigación

La investigación representa sólo un estado de ánimo, una actitud amistosa y favorable hacia lo que puede significar un cambio.

Supone la mentalidad que resuelve los problemas, opuesta a la mentalidad que prefiere dejar las cosas como están. Es el espíritu del que compone música y no el del mero virtuoso. Es la mente del mañana en vez de la mente del pasado. Es el optimismo frente al pesimismo y, en último término, es la fe en la Humanidad frente al escepticismo ante ella.

Para desenvolverse con éxito en un ambiente propio para la investigación hacen falta las siguientes virtudes: *humildad, imaginación, perseverancia, sentido del orden y, sobre todo, paciencia.*

(Rafael Leoz. Para el Cercle d'Estudes Architecturaux.)

Lo primero que tenemos que buscar es un orden; un orden para nuestra organización mental y un orden en nuestras herramientas y métodos de trabajo.

Goethe dijo: «Sólo el orden podrá darnos la libertad.»

La Fundación es esencialmente un centro de investigación que sirve al Hombre y a la Sociedad a través de la Arquitectura.

En el mundo actual se están dejando de hacer las cosas importante por atender a las urgentes, lo cual es una tragedia que traerá muy malas consecuencias para el verdadero progreso.

Existe la necesidad imperiosa de buscar el ambiente adecuado para la investigación y, en ese ambiente, habrá que olvidar todo lo que sea marginal y secundario para la tarea que nos ocupa.

Un Newton, en los dos grandes fecundos años pasados en Woolsthorpe, tuvo dos dones que no tienen precio y que nadie posee en la actualidad: Tiempo libre y tranquilidad. El tiempo libre y la tranquilidad, por sí solos, no producen un Newton, pero sin ellos, incluso un Newton no podría haber madurado los frutos de su genio.

En la Fundación se procura por todos los medios encontrar ese ambiente, y hasta cierto punto podemos decir que lo hemos conseguido.

El equipo que en ella trabaja, siempre lo hace de lo general a lo particular y, posteriormente, dentro del mismo proceso, vuelve de lo particular a lo general, y así sucesiva y alternativamente, hasta que

alcanza el resultado que se busca, que siempre será perfeccionable, puesto que lo perfecto es inaccesible.

Preferimos siempre la creación de sistemas que engendren a su vez nuevos sistemas, porque éste es, sin duda, el camino más fértil.

Es más importante formular —bien— preguntas trascendentes que contestar con corrección a problemas parciales y concretos; por eso está naciendo una nueva ciencia —que por otra parte ya es muy antigua— que será quizá la más importante del porvenir: aquella que buscará nuevas metas o campos de experimentación, sin preocuparse todavía de las contestaciones o soluciones exactas a problemas concretos.

Fundamentalmente en la Fundación se estudian tres temas que constituyen cada uno de por sí un gran campo de investigación:

1.º EL HOMBRE —como individuo y como sociedad— (Aspectos de la Psicología, Fisiología, Anatomía, Sociología, etc., que afectan a nuestras actividades).

2.º EL ESPACIO ARQUITECTONICO EN GENERAL. Topología combinatoria espacial, dimensiones óptimas, coordinación dimensional, etc., etc.

3.º LA MATERIA. La Industria, sus posibilidades materiales y sus coyunturas económicas actuales y futuras.

Los tres principales y más urgentes problemas a los que el hombre tiene que hacer frente en nuestros días son: *a)* el de la Salud; *b)* el de la Educación, y *c)* el de la Vivienda.

El problema social es característico de nuestro mundo actual. Los puntos donde se apoya en sus

aspectos más primarios son tres, que llegarían a satisfacer las tres necesidades más importantes de los habitantes de un país industrializado: a) La Salud, la medicina curativa y, mejor aún, preventiva, higiene de alimentación, etc. b) La educación; procurar el acceso a ella a toda persona que tenga capacidad para desarrollar su intelecto, aunque luego no vaya a hacer uso de ello, y c) Que hasta ahora nunca se había considerado primordial, pero que sí lo es, es el problema de la vivienda, a lo que yo no llamaría «la vivienda», sino «el cobijo», que —por razones climatológicas, psicológicas, de desigualdad de clases sociales— tiene unas características completamente distintas a resolver en cada caso. Este problema no puede ya arreglarse dentro de nuestro mundo occidental con la ley de la oferta y la demanda, sobre todo para una clase social que no puede acceder a ella por sus propios medios, porque no tiene capacidad y que, por tanto, tiene que resolverlo toda la sociedad.

A causa de todo esto, del progreso científico y del estancamiento ético-moral del individuo, estamos convencidos de que debemos volver a una especie de nuevo pitagorismo, trabajando y concibiendo, por un lado, con el máximo rigor lógico-matemático y, por el otro, con la intuición y la poesía de un espíritu casi místico.

La humanidad no puede permitirse el lujo de destruir nada de lo que ya tiene actualmente de aprovechable.

Todo lo útil es imperfecto.

En el pasado, la belleza de lo útil estaba en lo singular.

En el futuro, esa misma belleza estará matemáticamente en lo múltiple.

Le Corbusier, que es ahora un hombre muy discutido, pero al que yo me honro en haber conocido y haber tratado y haber gozado de su confianza, me decía que toda idea nueva pasa por tres etapas en su lucha por ser aceptada. Sufre tres ataques sucesivos, por oleadas. Los tres diferentes, los tres a cual más indignante.

El primero es el de la ley del silencio. Ignorar la idea nueva. No hablar de ella. Eso está ahí, en el aire, pero nadie habla de ello. Sobre todo los colegas, claro. Entonces, naturalmente, si la idea no es buena, no es válida, no es fecunda, no tiene garra, se muere sola, se muere por aislamiento.

Si aguanta esa etapa y sobrevive a esa oleada de silencio, entonces viene una segunda etapa, que Le Corbusier llamaba la etapa de «sí, pero...». Una etapa mucho más retorcida. La etapa del «sí, pero...» supone exigirle a la idea lo que la idea jamás ha pretendido resolver. Es decir, la penicilina: «Sí es interesante, pero es que no cura los virus.» ¡Pero, hombre, si esa es otra guerra! ¡Si la penicilina nunca ha pretendido curar los virus!...

Bien, luego viene la tercera etapa. Le Corbusier se reía ya al describir la tercera. Que sobreviene cuando ya la implantación de la nueva idea es inevitable, cuando la marea histórica la hace de imposible rechazo; entonces al individuo que podía reclamar los laureles por la idea, al que ha luchado por ella, decirle: «¡Bueno! Eso ya lo sabíamos todos.»

Arquitectura en general. Investigación arquitectónica

Las necesidades de la actual sociedad en cuanto a espacio habitable se refiere son, lógicamente, muy superiores a las de cualquier otra época pasada. La explosión demográfica, la constante disminución de disponibilidad espacial, la misma planificación de la sociedad invalidarán, en un futuro próximo, todas las concepciones arquitectónicas y de construcción en uso hasta la fecha.

La creciente demanda de viviendas —demanda que crece en progresión geométrica— nos hace pensar en la imperiosa necesidad de una vasta labor investigadora, a la búsqueda de nuevos métodos, por una construcción más racional e industrializada que sustituya a los sistemas actuales y puedan satisfacer las enormes demandas que se avecinan.

Casi nada se ha hecho hasta la fecha en cuanto a investigación se refiere. Esta es una de las razones que hacen que la «Fundación Rafael Leoz, para la investigación y promoción de la arquitectura social», una institución única en el mundo, que ha merecido los parabienes y alientos de profesionales de todos los países.

El arquitecto debe de trabajar fundamentalmente con un fin y con un objeto; el fin no puede ser otro que servir al hombre como individuo y como parte de la Sociedad. El objeto o materia prima más importante, que maneja en su trabajo, es el espacio arquitectónico, con sus posibilidades de moldeamiento y organización.

Nuestro fin, como arquitectos, no es una entelequia, sino llegar a construir mejores viviendas en gran número, obedeciendo a unos sistemas que las hagan susceptibles de ser materializadas por la gran industria, que exige, para funcionar eficazmente, la estandarización, la repetición de tipos, el control de su calidad y la comodidad de trabajo de los operarios para obtener buenos rendimientos.

No solamente habrá que construir muchas más viviendas y sus servicios urbanísticos anejos, sino que habrá que construir mucho mejor que hasta ahora se ha hecho.

De lo contrario, el cataclismo social se hará inevitable.

Si nuestro problema lo resolvemos parcialmente, atendiendo sólo a razones de carácter técnico y económico especulativo, podemos caer, como ya está ocurriendo, en soluciones de una monotonía y deshumanización aplastantes, de muy graves consecuencias para todos. No se pueden, ni se deben olvidar los aspectos estéticos y humanísticos que toda buena arquitectura presenta con brillantez, porque la influencia de ésta sobre el hombre es tan importante, por lo menos, como la de una buena educación de los niños en las escuelas.

Si la civilización actual desapareciera, como ya desaparecieron otras civilizaciones, y los arqueólogos intentaran, en un futuro lejano, reconstruirla, basándose en los vestigios descubiertos, bien seguro que no sería la arquitectura contemporánea —excepto quizá la industrial— lo que más les llamara la atención para servirles de punto de referencia de su trabajo. Serían los productos de otras técnicas

actuales lo que les apasionaría por sus sugerencias. Serían los resultados obtenidos hasta hoy por la aeronáutica, la astronáutica, la industria del automóvil, la electrónica, la cirugía, la industria naval y la cinematografía, por no citar más ejemplos, lo que les permitiría reconstruir acertadamente nuestra civilización.

Si consideramos estas circunstancias, comparándolas con la de otras épocas pasadas, llegamos a la conclusión de que la técnica de la arquitectura actual se encuentra muy retrasada en relación con otras ramas del saber y obrar del hombre contemporáneo.

En el siglo de Pericles, o en el siglo XIII, por ejemplo, ningún gremio llegó en sus realizaciones al soberbio esplendor que alcanzaron la arquitectura y todas sus artes complementarias. Hoy en día, por el contrario, cualquier técnica avanzada es muy superior en perfección a la nuestra.

La buena arquitectura es siempre producto de un buen cliente y de un ambiente propicio. El Escorial es fruto de la España de Felipe II, la cúpula de San Pedro lo es del Renacimiento y de Julio II.

El fin primordial de la creación de este Instituto no es la arquitectura singular, de excepción, que suele ser muy brillante y que da mucho nombre a la persona que la hace, no. Su fin esencial es, como su nombre indica: Investigación y Promoción de la Arquitectura Social, o sea, de la arquitectura dedicada principalmente a la vivienda para las grandes mayorías, que es la vivienda que hay que hacer para el futuro, la vivienda modesta. Nada de viviendas de lujo para unos pocos. En esta Fundación habrá tres ramas: una de investigación pura, otra pedagógica y

de publicaciones, y una tercera, que quizás sea la más importante, de *aplicación y práctica*. Esta sección entra ya en contacto con la industria para ver de coordinar y llegar a resultados, por lo menos a prototipos susceptibles de ser luego explotados masivamente en el campo industrial y comercial.

Naturalmente el campo de investigación tiene una serie de sectores, como es, por ejemplo, la investigación matemática y casi filosófica; la investigación puramente estética; la investigación de programación de tipo social, de programas sociales: ¿qué tipo de vivienda media?, ¿qué elementos se repiten más veces?; los problemas de ambientes, pues como decíamos antes, no es lo mismo una vivienda en los Andes que en el Sahara, debe ser totalmente distinta y, por tanto, de un programa diferente; una calidad de los materiales, unas necesidades distintas; todos los problemas estructurales y constructivos aún en el campo teórico.

La arquitectura social debe ser un intento de coordinación entre la industrialización y la humanización para evitar que el hombre del futuro sea un hombre masificado. Si no alcanzamos este objetivo, la arquitectura desaparecerá y el hombre será tratado en el futuro como un número.

La solución no es multiplicar por mil ni por cien mil los actuales programas de la construcción, sino iniciar nuevos y revolucionarios sistemas que permitan alcanzar las metas propuestas. El único camino es el de asociar las modernas técnicas de la industria a la arquitectura, suprimiendo la artesanía obsoleta, que es el factor que encarece la construcción en tiempo y en dinero, como la albañilería, la pintura, la

carpintería en madera, los mosaicos y la fontanería tradicionales, etc., aunque podamos y debamos aprovechar todas sus experiencias pasadas.

Se trata, hoy, de encontrar leyes generales de tipo matemático que permitan utilizar el espacio sin caer en la monotonía; leyes rígidas como conceptos y amplias como resultados.

La vivienda es el ámbito, el recinto espacial donde el hombre desarrolla sus necesidades más íntimas, donde el hombre es el mismo y no un número de la sociedad en que está integrado, donde su propia personalidad se alza sobre cualquier otra cosa. Por eso es necesario construir pensando siempre en el hombre; si no se corre el peligro de caer en la deshumanización de este mismo hombre, soberano hasta ahora de la creación.

La materia prima más importante que maneja un arquitecto es el espacio. El espacio no hay que concebirlo como una cosa continua, puesto que es discontinuo. Nuestro trabajo consiste en regularlo, en moldearlo, en manejarlo, según nuestras necesidades, porque el espacio es perfectamente regulable.

La sensibilidad del arquitecto debe ir encaminada a coordinar ambas, industria y arquitectura, y ponerlas al servicio de todos.

La industria se ceñirá, en gran parte, a hacer lo que el arquitecto le pida, si es que éste está a la altura de las circunstancias.

Tenemos que reconocer que, por la complejidad, el problema arquitectónico, con sus implicaciones sociales, éticas, estéticas, técnicas y económicas, será muy difícil que podamos aplicarle nunca de una

forma total los métodos analógicos modernos. Por eso insistimos en que la intuición ayudará extraordinariamente a encontrar la solución.

La experiencia, en cambio, ya no nos será tan útil como hasta ahora, porque la aceleración en la sucesión de acontecimientos se está haciendo tan grande que vamos a tener que resolver continuamente problemas con los que nunca nos hemos enfrentado en el pasado.

Toda investigación arquitectónica lleva íntimamente unida la matemática pura, el campo lógico matemático, el campo de las artes, el de las ciencias político-sociales-económicas y el campo de la técnica; aun cuando se enfoque un problema casualmente en arquitectura, sin querer acaba tocando los otros campos.

En las demás ramas de la ciencia y de la técnica actuales el rigor científico-técnico conduce a la eficacia, dentro de la economía. En arquitectura, esta meta debe ser alcanzada en primer término e ineludiblemente, si no queremos fracasar; pero este primer paso no es suficiente, y una vez alcanzada la eficacia con economía habrá que buscar la belleza, o, más bien, habrá que buscar las dos cosas con simultaneidad.

Hay que buscar leyes mucho más generales sin detenerse de momento en los detalles y apoyarse en nuevas leyes draconianas sobre el suelo y la normalización.

Tenemos que hacer uso de las técnicas más modernas, como son, por ejemplo, los cerebros dígitos analógicos —computadores—, pero para esto tenemos que empezar por cuantificar lo cualificable; pero

en el campo de la arquitectura es algunas veces bastante más difícil que en otros temas mucho más materiales y menos sutiles. ¿Cómo cuantificar, por ejemplo, la belleza, el confort, la serenidad o el desasosiego? Indudablemente, tendremos que acudir a valoraciones convencionales, fijadas arquitectónicamente, a priori, que es lo que, de hecho, ya estamos haciendo en el estudio.

¿Por qué fijamos determinadas redes espaciales y determinados ritmos? ¿Por qué seccionamos por planos y superficies, de una cierta manera y no de otra, para obtener determinadas retículas? Porque creemos que es la mejor forma de hacerlo, entre todas las que nosotros conocemos o hemos imaginado, y también porque son las que nos han conducido más rápidamente a nuestros objetivos, cumpliendo además las cualidades exigidas.

En el fondo, lo que estamos haciendo, desde hace años, es puntuar o valorar, comparativamente, unas soluciones con otras.

En cuanto encontremos nuestro código de valoración, que sólo la Arquitectura sabrá estructurar —código que ya desde ahora puede llegar a ser tan complejo, o simple, tan extenso o matizado como queramos hacerlo—, los computadores nos podrán ayudar extraordinariamente a la hora de desarrollar nuestro trabajo en esa etapa todavía no decisiva.

Tenemos mucho que aprender de ciertas industrias, como por ejemplo la naval, la aeronáutica, la del automóvil, etc. Hay problemas en los que nosotros fracasamos muchas veces y que ellos, por el contrario, tienen perfectamente resueltos desde hace

muchos años. Esto ocurre, por ejemplo, con muchos de los aspectos de aligeramiento y resistencia de las estructuras estéreas; con los problemas de estanqueidad y de aislamientos térmicos y acústicos; con los problemas que presentan las juntas de dilatación, etc., etc., y siempre con la enorme ventaja para nosotros de que gracias a esas industrias contamos ya con una experiencia valiosísima para resolver nuestros problemas, que, por otra parte, siempre serán mucho más fáciles que los que ellos tuvieron que resolver en etapas ya superadas.

Para empezar a trabajar, pragmáticamente, en nuestro campo, en medio de una atmósfera de investigación, aparentemente tan abstracta y tan extensa —prácticamente infinita— como en la que nos movemos, hemos tenido que empezar por los casos más sencillos, que es lo que se ha hecho, y además, sobre todo, de momento, olvidar el resto.

Un gran político dijo: «Decidir es prescindir.» Y únicamente siguiendo esta pauta hemos podido llegar a casos prácticos concretos que, para satisfacción nuestra, tuvieron y tienen una gran calidad arquitectónica en todas sus facetas, y que además y sobre todo tienen la virtud para nosotros de ajustarse a sistemas ordenados racionalmente.

Llega un momento en que nuestra mayor dificultad está en la selección, y no ya en la creación, sobre todo, cuando se trata no de teoría, sino de casos concretos.

El arquitecto ha dejado de ser un artista ante un tablero de dibujo para pasar a ser un organizador. Pero un organizador con mentalidad artística.

Indudablemente el arquitecto del futuro tendrá

que tener una preparación técnica infinitamente superior a la que ahora tiene. Pero no es profundidad, sino en conceptos generales, en extensión; es decir, un conocimiento de las posibilidades, no de la mecánica.

Cada una de las técnicas son tan tremendamente complicadas, que el arquitecto se encuentra desbordado si pretende mandar en cada una de ellas con la misma autoridad con que se manda el conjunto de una orquesta.

El arquitecto no es un artista puro que carga con sus propios errores. Los errores del arquitecto repercuten en la sociedad.

En cada obra que empezamos a proyectar nos marcamos como meta la originalidad a ultranza, con un absoluto desprecio de todo lo que los demás hicieron. Los cambios que introducimos en cada una de esas realizaciones pretenden ser radicales, consiguiendo crear incluso una nueva moda, que, naturalmente, casi siempre es efímera. Por desgracia, esta mal llamada inquietud, la mayoría de las veces, y tras una superficial crítica, resulta que, aun conteniendo algo de esa originalidad que tanto nos preocupa, no es más que un avance nulo hacia el porvenir, o, lo que es peor, un retroceso en relación con los resultados obtenidos anteriormente por otros colegas que ya se enfrentaron con el mismo problema. Realmente, lo que hay es un desprecio absoluto de la experiencia de los demás, hasta tal punto, que ni intentamos seriamente el estudio, crítica, clasificación y asimilación de lo que debiera ser nuestro patrimonio.

Lo que nos ocurre a la mayoría de los arquitectos es que cuando nos ponemos delante del tablero a

trabajar nos disponemos muy seriamente a «inventarlo todo», desde el sistema de cimentación a un rodapie, hasta la forma de iluminar el local.

Esta manera de hacer actualmente, que es la de la mayoría de nosotros en el mundo entero, es ineficaz, y hasta inmoral en los tiempos actuales. Partir siempre de cero en nuestro trabajo es pueril, y, naturalmente, los resultados obtenidos por este camino, comparados con los que obtienen otras técnicas, son ridículos y humillantes.

Los técnicos actuales, competentes y responsables, parten siempre de los últimos buenos resultados obtenidos antes por otros, llevando consigo un bagaje impresionante de información, perfectamente clasificado para hacerlo eficaz, como ocurre, por ejemplo; con la industria naval en el mundo.

¿En qué nivel se encontraría actualmente la industria del automóvil, por ejemplo, si sus ingenieros hubieran pretendido hacer cada modelo distinto al del año anterior, y si el proyectista se hubiera empeñado, como un obseso, a que el nuevo diseño salido de sus manos no hubiera tenido el menor parentesco con nada de los hechos antes por otros?

Una de las consecuencias inmediatas que el arquitecto tiene que aceptar ya es la desaparición del divismo, del individualismo a ultranza. Sí, el arquitecto tiene que trabajar en equipo. El arquitecto tiene que meterse en la industria y ha de hacerlo con humildad.

La Bauhaus tenía un espíritu más progresivo que la mayor parte de la arquitectura que se está haciendo hoy. Yo creo que hemos de volver al espíritu de la Bauhaus con los medios actuales, que son infinita-

mente superiores a los que ellos tenían. Además, por el ambiente general, la Bauhaus predicó en el desierto, porque ni la industria ni la sociedad de entonces estaban preparadas para comprender lo que decía Gropius, ni lo que decía Le Corbusier, o los rusos. Ellos hicieron ensayos en todos los aspectos arquitectónicos y estéticos realmente sorprendentes. Cuando se analizan hoy, uno se asombra de que en los años veinte tuviesen estas concepciones.

El espacio arquitectónico — Topología —

¿Cuál es la materia prima principal que el arquitecto debe elaborar y transformar en su oficio? EL ESPACIO ARQUITECTONICO.

¿Qué es el espacio arquitectónico en la tierra? Desde luego la materia prima básica que maneja el arquitecto, pero ¿cómo está organizado?, o mejor todavía, ¿cómo podemos estructurarlo resistente-mente y de cuántas formas distintas?

«Existe un espacio objetivo que puede ser tratado lógicamente y matemáticamente, y otro espacio subjetivo cuya naturaleza cambia con cada individuo.»

Con la ciudad y con la vivienda se busca una protección y un confort para el hombre, a través de unos espacios registrables y de otros espacios habitables, materializados por medio de distintas técnicas

y productos, con sus dimensiones ajustadas a una coordinación dimensional armónica y obedeciendo, en todo momento, tanto en su conjunto como en sus partes, a unas tramas geométricas definidas previamente.

De acuerdo con las teorías físico-matemáticas modernas (Plank, Einstein, etc.), repetimos que consideramos estos espacios como discontinuos y relativistas, íntimamente relacionados con la variable tiempo.

Es muy curioso ver —lo cual para mí es una garantía— cómo a través de la Geometría, de la Topología, se encuentran unos sistemas geométricos muy rígidos conceptualmente, pero enormemente elásticos en cuanto a su aplicación, puesto que las formas que obtenemos son infinitas y ningún arquitecto podrá nunca agotarlas, porque matemáticamente el repertorio de formas es distinto, es infinito. Pero, en cambio, el concepto, la estructuración conceptual de raíz, es muy rígida, muy rigurosa, es matemática. Lo que para mí representa una garantía de que se está en buen camino.

Es muy interesante saber que apoyándose en la matemática pura y en facetas de la matemática, como es la topología combinatoria espacial, que es una rama muy nueva de la matemática, se ve cómo el espacio arquitectónico se puede estructurar, se puede organizar de una manera muy ideal, muy elevada, tal vez al principio con muy poco contacto con la realidad de la experiencia, pero se puede organizar una variedad gigantesca de repertorio final de formas. Además, sin que el arquitecto pierda su personalidad, cosa muy importante. Yo he hecho la

prueba de plantear el mismo problema a compañeros arquitectos de distinta mentalidad, ignorando entre ellos que estaban haciendo lo mismo, y llegaron a resultados completamente diferentes, habiendo manejado el mismo módulo.

Lo importante es tener en cuenta que, como nosotros hemos sobradamente demostrado en nuestra Fundación, si tú vuelves a unos orígenes humanísticos mucho más profundos, casi al pitagorismo; es decir, a un concepto matemático, sí, pero lírico, poético, casi místico, entonces encuentras una serie de posibilidades espaciales donde hallas unas moléculas arquitectónicas que tienen tales posibilidades combinatorias que incluso el arquitecto conserva su libertad de composición, su personalidad.

«De esta forma, el arquitecto contemporáneo tendrá que hacer su máximo esfuerzo en la selección de las moléculas primarias, mucho más que en su creación, aunque, naturalmente, para ello tendrá que conocer científicamente o por intuición el repertorio de formas distintas que tiene al alcance de su mano.»

«La actitud más excelsa del buen arquitecto puede que sea la de tener una visión e intuición clarísima del espacio y de sus posibles combinaciones y deformaciones, por muy complejas que éstas lleguen a ser.»

A mí este asunto me ha costado muchos disgustos, incluso acusaciones de profesionales que dicen que eso no es arquitectura. La objeción es tan beocia que tiene una contestación rapidísima. De

este estilo: Pero oiga, si el idioma no emplea mas que veintinueve elementos básicos, las veintinueve letras del alfabeto, y con sólo veintinueve letras se ha escrito «El Quijote», y se ha escrito «Hamlet», y se ha escrito la «Divina Comedia», no sea usted tan orgulloso, como arquitecto, de creer que para tener usted libertad de composición necesita usted tener infinitos elementos para combinar. Si en toda la tierra con sólo poco menos de cien elementos químicos puros de la tabla periódica, que a través de sus combinaciones forman toda la realidad, ¿cómo puede usted decir que en la arquitectura, que es infinitamente más limitada, tienen que ser infinitos los elementos? ¡Hombre! ¡No diga usted tonterías! Son dos, o tres, o cuatro, como mucho.

Le Corbusier me ayudó mucho con sus comentarios, con su apoyo moral. Cuando yo le enseñaba mis trabajos puramente matemáticos y perfectamente traducibles a una técnica industrial, pero con unas posibilidades plásticas enormes — como usted habrá podido observar en las diapositivas que le he mostrado—, y donde con el mismo concepto se puede plantear un problema de urbanismo, un problema de diseño industrial, de diseño artístico, de estampados de telas o papel, o de diseño de muebles, vidrieras o azulejos, esto le llamó poderosamente la atención a Le Corbusier. Me decía: «Ha llegado usted a sistematizar la composición estética arquitectónica susceptible de ser creada a través de procedimientos industriales.»

Los trabajos realizados por la Fundación Leoz, a lo largo de varios años, que han sido ya reconocidos en el extranjero, consisten en demostrar que, partiendo

de unos sistemas aparentemente teóricos, se puede conseguir una ordenación del espacio que, susceptible de ser industrializada masivamente, sus resultados finales, a consecuencia de la enorme riqueza combinatoria que tienen, no son ni monótonos ni deshumanizados, y que el arquitecto será más arquitecto que nunca.

Partiendo de estas convicciones y de unos conceptos geométricos muy simples iniciamos nuestros trabajos sobre sistematización armónica del espacio arquitectónico hacia la industrialización, con cuatro premisas:

1. Hay que definir redes especiales regulares, indefinidas y sin brochales y unos ritmos ópticos para manejarnos dentro de estas redes.
2. El plano fundamental de la Arquitectura, mientras nos movamos en campos gravitatorios, es el plano horizontal.
3. El proyectista debe conservar la mayor libertad posible de elección de cambios para su creación.
4. Al hombre hay que darle la mayor libertad posible de elección entre los productos arquitectónicos determinados.

En esta etapa, la más importante de todas, puesto que es la garantía de que llevamos un buen camino, no debemos detenernos ni preocuparnos de momento por los detalles constructivos materiales. Eso vendrá después.....

Nuestra herramienta de trabajo es la lógica-matemática y, dentro de ésta, la topología combinatoria espacial.

Tecnología e industria

La característica fundamental de nuestra época es la masificación y consiguiente socialización de todas las actividades de la comunidad humana.

Desde el punto de vista de realizaciones materiales, la consecuencia más importante de este fenómeno ha sido el paulatino abandono de la artesanía por la industrialización para la realización de los próximos programas masivos.

En lo que atañe a la arquitectura, a las industrias auxiliares y a las artes que en la arquitectura se integran, estos cambios tienen, y tendrán todavía más en el porvenir, una enorme importancia, encerrando al mismo tiempo unos riesgos muy grandes si no se saben enfocar los problemas con sabiduría, profundidad y previsión.

La Arquitectura y su entorno corren el riesgo de perder su calidad de Bella Arte.

La industrialización inevitable exigirá la repetición infinita de tipos, la estandarización, la normalización de los materiales y todos los trabajos de coordinación dimensional necesarios para llegar a tal industrialización.

El hombre contemporáneo debe de tener una gran confianza en la capacidad de la ciencia y de la técnica para resolver los problemas que se le plantean.

La ciencia y la técnica son dos de las pocas cosas que no le han fallado al hombre contemporáneo, y, por tanto, los problemas que a ellas les atañen pueden ser dejados de momento a un lado, en la confianza de que cuando se necesite de la técnica

sobre todo, ésta sabrá responder a nuestro llamamiento eficazmente.

Entonces lo que tenemos que hacer primordialmente es poner en orden nuestras ideas y estructurar con claridad el edificio y leyes fundamentales que nos van a servir de cobijo y de pauta en el camino hacia el porvenir.

¿Qué es el espacio arquitectónico en la tierra? Desde luego la materia prima básica que maneja el arquitecto, pero ¿cómo está organizado?, o mejor todavía, ¿cómo podemos estructurarlo resistente-mente y de cuántas formas distintas?

Para industrializar la Arquitectura y su entorno de influencia debemos de sistematizar, pero para defender a la arquitectura de su desaparición como bella arte al servicio de la sociedad humana debemos buscar por todos los medios que los resultados finales sean de enorme variedad, conservando, si es posible, incluso la personalidad del proyectista y respetando en lo posible la psicología del individuo que posteriormente va a hacer uso del producto arquitectónico ya terminado a través de las nuevas técnicas los grandes programas futuros van a exigir.

El crecimiento demográfico y la elevación paralela del nivel de vida del hombre así lo van a obligar a hacer.

¿Cuál es la materia prima principal que el arquitecto debe elaborar y transformar en su oficio? EL ESPACIO ARQUITECTONICO.

Solamente después de conocer a fondo su estructura y la forma de articularlo para su materialización industrial, a través de «moléculas» arquitectó-

nicas completas, pero elementales, será cuando podremos y deberemos descender a los detalles técnicos de realización práctica. Afortunadamente, como dice Jean Prouvé, la técnica está perfectamente preparada para resolver esos detalles constructivos, con corrección, eficacia y economía; dentro de una gama muy extensa de modalidades y materiales distintos.

Para la industria se trata, principalmente, de un problema de apertura de mercados y por eso, ya está esperando y deseando que la arquitectura le diga «el qué» es lo que tiene que hacer; pues de «el cómo» hacerlo ya se encargará ella a través de sus organizaciones y en íntima colaboración con aquélla.

Entonces, los arquitectos, trabajando en equipo, dentro de la industria de la construcción, y en sus «ateliers», sin perder su personalidad, y con técnicas de «encadenamiento combinatorio», podrán concebir una verdadera y grande arquitectura, materializable a través de la industria; porque en ningún momento, durante el proceso creador, habrá faltado en la dirección la mentalidad arquitectónica.

Los procedimientos artesanales son totalmente incapaces para hacer frente a este problema. La única manera que yo entiendo de resolverlo es empleando los procedimientos que nos ofrece hoy la gran industria. Tenemos que ir a la gran industria, pero la gran industria encierra un peligro muy grave, si no sabemos enfocar el problema. Si tratamos de resolver el problema arquitectónico apoyándonos en la industria únicamente por razones económicas y técnicas, mucho me temo que el resultado será muy negativo, porque será el origen de una deshumanización y de

una monotonía aplastantes. Es decir, se habrá resuelto el problema desde su punto de vista material, como puede estar resuelta una ciudad meteorológica en Alaska. Y eso no es arquitectura. Arquitectura es algo más noble. Para la arquitectura, la técnica constructiva es una herramienta, un medio, no un fin, dentro de su complejo de factores que fundamentalmente han de estar al servicio del ser humano, mediante el aporte de los valores espirituales y estéticos que le son propicios. Así que hay que hacerse la siguiente pregunta: ¿Existen procedimientos de hacer arquitectura con los medios industriales de hoy, o sea, masivos, de estandarización, normalización, sistematización, etc., todo lo que la industria exige y que la artesanía no puede proporcionar? ¿Existen caminos para poder hacer esto sin caer en ese peligro de que hemos hablado, y en el que han caído algunos países socialistas como Polonia o Rusia, por ejemplo? Es cierto que esos países están resolviendo el problema físico, material, pero con una despreocupación tan tremenda de las necesidades espirituales y de las facetas estéticas, que el resultado es algo tremendamente frío, deshumanizado y monótono.

Los intentos de industrialización que se han hecho hasta ahora han sido completamente errados, y son precisamente los países más avanzados los que se han equivocado, pues han sido los que más han trabajado en este sentido. Según mi criterio, se ha seguido el camino contrario. Y es que suele partir de un detalle constructivo, de un pequeño detalle muy detallado, que suele estar bien resuelto y que además casi siempre es objeto de una patente, un

sistema bautizado con algún nombre, como algunos que hay en Francia, Italia, Estados Unidos o en los países nórdicos. Este detalle constructivo que, repito, suele estar correctamente resuelto: un tipo de panel, de cerramiento hecho con cierto material, una estructura, el tipo de una viga que se une con un pilar o con un muro, que está ingeniosamente estudiado, pero que es una cosa limitada y que al pasar a ser el origen para hacer arquitectura da resultados monstruosos.

Cualquier parecido con la arquitectura es pura coincidencia. El camino debe ser todo lo contrario; el camino debe de enfocar la arquitectura desde su punto de vista más elevado, es decir, desde el punto de vista filosófico, matemático-topológico, puesto que la materia prima más importante que maneja el arquitecto es el espacio arquitectónico. Entonces, lo primero que debe saber un arquitecto es determinar qué es el espacio arquitectónico. Ese espacio arquitectónico tiene una serie de facetas muy importantes; facetas humanas, sociológicas, estéticas, materiales. Mas si estamos enfrentados al problema de la industrialización, la faceta más importante es saber qué geometría le tenemos que aplicar a ese espacio arquitectónico para ser susceptible de ser industrializado. Aquí es donde a mi parecer está el meollo de la cuestión.

Si pensamos, por ejemplo, que ésta es la hora en que todavía no se ha perfeccionado prácticamente nada, encontrándose en el mismo estado que en los tiempos bíblicos un material tan conocido y empleado como el ladrillo, cuando al mismo tiempo se están resolviendo magistralmente problemas muchos más

complejos en otros campos de actividades, hay que reconocer que algo no marcha bien en nuestro campo profesional.

La arquitectura no ha avanzado como las demás técnicas. en efecto, y esto tiene una justificación muy interesantes: todas las demás técnicas han avanzado siempre al amparo de programas bélicos; viene una guerra y no se ahorra ni se discute ningún dinero con tal de resolver los problemas del momento, y así surgen las técnicas nuevas. En cambio, la arquitectura es una actividad pacífica. Cuando desaparecen estas crisis bélicas vienen épocas de ahorro y, entonces, todo el dinero se discute. Hace poco he leído que el programa para llegar a la Luna va a costar cien mil millones de dólares. Si en la arquitectura se invirtiese esa cantidad estaría resuelto el problema en el mundo entero. Se harían casas donde estuviese solucionado todo lo imaginable, ya que la técnica está preparada para ello. En fin, se podrían hacer casas en donde estuviese calculado el grado de humedad, el grado de temperatura, tratamiento bactericida, ambiente interior perfectamente estéril, y hasta la casa podría girar siguiendo el movimiento del Sol.

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.

La industria está sobradamente preparada para decirnos *cómo* se pueden hacer las cosas, y además nos dará muchas soluciones y muchos materiales. Pero hay que decirle *qué* es lo que tiene que hacer.

Tal es fundamentalmente el núcleo del pensamiento de mi libro.

«A la industria sólo hay que pedirle lo que puede dar, o sea, sistematización, estandarización, normalización, medidas, etc., y esto debe exigírsele con gran rigor, con enorme disciplina, procurando que los márgenes de error sean cada vez más pequeños. El arquitecto, en cambio, tiene que decirle a la industria qué es lo que tiene que hacer. Este es un paso muy importante. La industria está sobradamente preparada para decirnos *cómo* se pueden hacer las cosas, y además nos dará muchas soluciones y muchos materiales. Pero hay que decirle qué es lo que tiene que hacer.

Lo primero que hay que resolver, en colaboración con la industria, es la seriación, normalización y sistematización de los elementos que combinados luego por nosotros compondrán los conjuntos arquitectónicos, y simultáneamente, aunque en un escalón de más altura, acometer, no como aficionados, sino con el rigor con que trabajan los físicos o los matemáticos, la búsqueda del elemento modular fundamental. Esta labor, naturalmente, no la podrá hacer el arquitecto en solitario, sino respaldado por equipos competentes, que, con humildad, constancia y eficacia, acometan el trabajo con el mismo espíritu que a otras técnicas les llevó a resolver, maravillosa e ingeniosamente, los tremendos problemas con que se han enfrentado en lo que va de siglo.

Lo que sí es indudable, por si alguien interpreta mal lo que aquí se dice, es que, hoy por hoy, el único profesional preparado para coordinar estos trabajos y para resolver los problemas con eficacia,

económicamente y dentro de la belleza, es el buen arquitecto.

El arquitecto del futuro tendrá que tener una preparación técnica infinitamente superior a la que ahora tiene. Pero no en profundidad, sino en conceptos generales, en extensión; es decir, un conocimiento de las posibilidades, no de la mecánica, y después tener el valor y la categoría suficientes para saber delegar en los otros técnicos las responsabilidades que competen a cada uno, coordinados por una mente general que tenga una visión más universal. Tratándose de arquitectura, naturalmente será un arquitecto quien tendrá asignada dicha misión.

Una de las consecuencias inmediatas que el arquitecto tiene que aceptar ya es la desaparición del divismo, del individualismo a ultranza. Sí, el arquitecto tiene que trabajar en equipo. El arquitecto tiene que meterse en la industria y ha de hacerlo con humildad, a sabiendas de que en esa industria hay una serie de técnicas que, de cada faceta parcial, saben mucho más que él. Aunque dentro de los problemas arquitectónicos sea el arquitecto quien tenga una visión más de conjunto, más elevada, y esté en condiciones de marcar las grandes directrices, se tendrá que apoyar en los distintos técnicos parciales: el hombre de la estructura metálica, el de las instalaciones, el de la iluminación o la acústica, etcétera. Hay que trabajar en equipo, y estos equipos tendrán que hacer uso de las técnicas más avanzadas que existan.

Dentro de este camino, que de manera apremiante hemos de emprender juntos todos, lo primero que hay que resolver, en colaboración con la industria, es

la seriación, normalización y sistematización de los elementos que, combinados luego por nosotros, compondrán los conjuntos arquitectónicos, y simultáneamente, aunque en un escalón de más altura, acometer, no como aficionados, sino con el rigor con que trabajan los físicos o los matemáticos, la búsqueda del elemento modular fundamental. Esta labor, naturalmente, no la podrá hacer el arquitecto en solitario, sino respaldado por equipos competentes, que, con humildad, constancia y eficacia, acometan el trabajo con el mismo espíritu que a otras técnicas les llevó a resolver, maravillosa e ingeniosamente, los tremendos problemas con que se han enfrentado en lo que va de siglo.

Esos son problemas que previamente resolverá la industria y no sólo teniendo en cuenta motivos materiales, sino que dentro de esa industria habrá arquitectos que aportarán el espíritu arquitectónico a esos productos que salgan de la industria. O sea, que habrá dos tipos de arquitectos: uno que elaborará los productos a combinar en colaboración con la industria, y otro que combinará estos productos con concepciones más o menos marginales, más o menos singulares.

La técnica constructiva es sólo una herramienta en manos de la Arquitectura, que, desde luego, abarca muchísimas más facetas y aspectos que la industria.

Todo este trabajo, aunque no lo parezca, va dirigido a un fin pragmático: Compaginar la Arquitectura, como Bella Arte y Ciencia Humanística, con las posibilidades de la Industria Contemporánea.

CAPITULO V

OPINIONES SOBRE LA OBRA DE RAFAEL LEOZ

«El módulo de Leoz es tan importante para la arquitectura de hoy como lo fueron mis ideas del años veinte al treinta.»

LE CORBUSIER

«Leoz ha encontrado las leyes matemáticas que rigen la armonía actual.»

LE CORBUSIER

«No he visto a nadie que formulara de una manera tan clara las leyes fundamentales de la Arquitectura.»

LE CORBUSIER

«Viendo lo que presenta España en la Bienal de Sao Paulo, concretamente el nuevo módulo del señor Leoz, pienso que la arquitectura española es la

más honrada, equilibrada y sincera en este momento. Puede llegar a marcar toda una pauta.»

MIES VAN DER ROHE

«Cuando Rafael Leoz vino a verme al Conservatoire National des Arts et Metiers, hace algunos años, quedé rebosante de satisfacción al escucharle a la vista de sus documentos. Esta vez iba en serio. Quedé entusiasmado por el rigor matemático inicial, del que se deduce lógicamente una expansión casi infinita. Los proyectos de Leoz hicieron vibrar en mí al constructor que llevo dentro e inmediatamente me di cuenta de que era posible; ¡de que era realizable! Dése a Rafael Leoz la prosperidad de su Fundación y de sus trabajos de investigación, que harán converger hacia Madrid a los investigadores conscientes del desastre material y moral de la arquitectura social de hoy.»

JEAN PROUVE

«Después del bloque exento de Le Corbusier, el módulo de Leoz es probablemente el máximo avance de la arquitectura contemporánea.»

ENRIQUE MINDLIN

«Un arquitecto español, Rafael Leoz, inventa un sistema modular que le llama "Hele", que ha causa-

do tal sensación que le han pedido recorra el mundo presentando y exponiendo esta idea, que los arquitectos más notables del mundo consideran sencillamente sensacional.»

LUIS GUTIERREZ SOTO

«Los trabajos de Leoz marcarán un hito en la historia de la Arquitectura.»

M. MOURISON

«Con las teorías de nuestro colega, cualquier buena arquitectura contemporánea es susceptible de ser reproducida e industrializada económicamente.»

C. CANDILIS

«Es muy valiosa la aportación de Leoz. Ha encontrado la solución positiva del método prefabricado o industrializado en la forma elemental de la arquitectura. Se apoya sobre sistemas clásicos, matemáticos, estéticos, pero con nuevas posibilidades que pueden abrir un nuevo camino de orden estético, económico y técnico que interesa a todos los arquitectos.»

CARLOS RAUL VILLANUEVA

«Empleando las teorías de Leoz se puede crear una producción de masa industrial haciendo grandes economías del tiempo y dinero.»

J. LOCCA

«Hoy día la arquitectura no busca el efecto monumental, sino la felicidad de los seres humanos. La vivienda es un problema vital para la Humanidad. Leoz ha hecho que desapareciera en mí la preocupación de que desapareciera la arquitectura, dominada por la ingeniería y técnica fría de la construcción.»

CARLOS RAUL VILLANUEVA

«La Fundación Rafael Leoz, de España, convertirá a Madrid en la futura Meca de los arquitectos.»

IVAN KUNT

I N D I C E

	Pág.
Capítulo I.—El arquitecto Rafael Leoz	7
INTRODUCCIÓN	7
ENFRENTAMIENTO CON LA REALIDAD	10
CIRCUNSTANCIAS PERSONALES	13
ACTITUD ANTE LOS ESTILOS DE ARQUITECTURA	14
LA VOCACIÓN	17
INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA GENERAL	20
INCOMPRESIONES Y HONORES	23
Capítulo II.—Un nuevo planteamiento de la arquitectura.	25
LOS DOS OBJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
CRÍTICA DE LA ARQUITECTURA ACTUAL	27
CRÍTICA DE LA ORDENACIÓN MODULAR ACTUAL	29
ORDENACIÓN MODULAR HUMANA	30
MEDIDAS Y PROPORCIONES	32
EL «TIMEO» Y LA INVESTIGACIÓN DE LEOZ	33
APLICACIONES DE LAS REDES ESPACIALES	35
LAS REDES PLANAS	36
EL MÓDULO HELE	38
LA ESTÉTICA DE RAFAEL LEOZ	40
LOS RITMOS	42
ORDENACIÓN DE LA ARQUITECTURA	44
DETERMINACIÓN DE DIMENSIONES	47
LOS HIPERPOLIEDROS	49
FABRICACIÓN DE ELEMENTOS	52
Capítulo III.—Datos biográficos.	55

	Pág.
Capítulo IV.—Selección de textos de Rafael Leoz	63
IDEAS GENERALES.—LA INVESTIGACIÓN	63
ARQUITECTURA EN GENERAL.—INVESTIGACIÓN ARQUITECTÓNICA	68
EL ESPACIO ARQUITECTÓNICO.—TOPOLOGÍA	78
TECNOLOGÍA E INDUSTRIA	83
Capítulo V.—Opiniones sobre la obra de Rafael Leoz.	93

COLECCION

"Artistas Españoles Contemporáneos"

- 1/ Joaquín Rodrigo, por Federico Sopena.
- 2/ Ortega Muñoz, por Antonio Manuel Campoy.
- 3/ José Lloréns, por Salvador Aldana.
- 4/ Argenta, por Antonio Fernández Cid.
- 5/ Chillida, por Luis Figuerola-Ferretti.
- 6/ Luis de Pablo, por Tomás Marco.
- 7/ Victorio Macho, por Fernando Mon.
- 8/ Pablo Serrano, por Julián Gallego.
- 9/ Francisco Mateos, por Manuel García-Viñó.
- 10/ Guinovart, por Cesáreo Rodríguez-Aguilera.
- 11/ Villaseñor, por Fernando Ponce.
- 12/ Manuel Rivera, por Cirilo Popovici.
- 13/ Barjola, por Joaquín de la Puente.
- 14/ Julio González, por Vicente Aguilera Cerni.
- 15/ Papi Sánchez, por Vintila Horia.
- 16/ Tharrats, por Carlos Areán.
- 17/ Oscar Domínguez, por Eduardo Westerdahl.
- 18/ Zabaleta, por Cesáreo Rodríguez-Aguilera.
- 19/ Failde, por Luis Trabazo.
- 20/ Miró, por José Corredor Matheos.
- 21/ Chirino, por Manuel Conde.
- 22/ Dalí, por Antonio Fernández Molina.
- 23/ Gaudí, por Juan Bergós Massó.
- 24/ Tapies, por Sebastián Gasch.
- 25/ Antonio Fernández Alba, por Santiago Amón.
- 26/ Benjamín Palencia, por Ramón Faraldo.
- 27/ Amadeo Gabino, por Antonio García-Tizón.
- 28/ Fernando Higuera, por José de Castro Arines.
- 29/ Miguel Fisac, por Daniel Fullaondo.
- 30/ Antoni Cumella, por Román Vallés.
- 31/ Millares, por Carlos Areán.
- 32/ Alvaro Delgado, por Raúl Chávarri.
- 33/ Carlos Maside, por Fernando Mon.
- 34/ Cristóbal Halffter, por Tomás Marco.
- 35/ Eusebio Sempere, por Cirilo Popovici.
- 36/ Cirilo Martínez Novillo, por Diego Jesús Giménez.
- 37/ José María de Labra, por Raúl Chávarri.
- 38/ Gutiérrez Soto, por Miguel Angel Baldellou.
- 39/ Arcadio Blasco, por Manuel García-Viñó.
- 40/ Francisco Lozano, por Rodrigo Rubio.
- 41/ Plácido Fleitas, por Lázaro Santana.
- 42/ Joaquín Vaquero, por Ramón Solís.
- 43/ Vaquero Turcios, por José Gerardo Manrique de Lara.
- 44/ Prieto Nespereira, por Carlos Areán.
- 45/ Román Vallés, por Juan Eduardo Cirlot.
- 46/ Cristino de Vera, por Joaquín de la Puente.
- 47/ Solana, por Rafael Flórez.
- 48/ Rafael Echaide y César Ortiz Echagüe, por Luis Núñez Ladeveze.
- 49/ Subirachs, por Daniel Giralt-Miracle.
- 50/ Juan Romero, por Rafael Gómez Pérez.
- 51/ Eduardo Sanz, por Vicente Aguilera Cerni.
- 52/ Augusto Puig, por Antonio Fernández Molina.

- 53/Genaro Lahuerta, por A. M. Campoy.
 54/Pedro González, por Lázaro Santana.
 55/José Planes Peñálvez, por Luis Núñez Ladeveze.
 56/Oscar Esplá, por Antonio Iglesias.
 57/Fernando Delapuenta, por José Luis Vázquez-Dodero.
 58/Manuel Alcorlo, por Jaime Boneu.
 59/Cardona Torrandell, por Cesáreo Rodríguez-Aguilera.
 60/Zacarías González, por Luis Sastre.
 61/Vicente Vela, por Raúl Chávarri.
 62/Pancho Cossío, por Leopoldo Rodríguez Alcalde.
 63/Begoña Izquierdo, por Adolfo Castaño.
 64/Ferrant, por José Romero Escassi.
 65/Andrés Segovia, por Carlos Usillos Piñeiro.
 66/Isabel Villar, por Josep Meliá.
 67/Amador, por José María Iglesias Rubio.
 68/María Victoria de la Fuente, por Manuel García-Viñó.
 69/Julio de Pablo, por Antonio Martínez Cerezo.
 70/Canogar, por Antonio García-Tizón.
 71/Piñole, por Jesús Baretini.
 72/Joan Ponç, por José Corredor Matheos.
 73/Elena Lucas, por Carlos Areán.
 74/Tomás Marco, por Carlos Gómez Amat.
 75/Juan Garcés, por Luis López Anglada.
 76/Antonio Povedano, por Luis Jiménez Martos.
 77/Antonio Padrón, por Lázaro Santana.
 78/Mateo Hernández, por Gabriel Hernández González.
 79/Joan Brotat, por Cesáreo Rodríguez-Aguilera.
 80/José Caballero, por Raúl Chávarri.
 81/Ceferino, por José María Iglesias.
 82/Vento, por Fernando Mon.
 83/Vela Zanetti, por Luis Sastre.
 84/Camín, por Miguel Logroño.
 85/Lucio Muñoz, por Santiago Amón.
 86/Antonio Suárez, por Manuel García-Viñó.
 87/Francisco Arias, por Julián Castedo Moya.
 88/Guijarro, por José F. Arroyo.
 89/Rafael Pellicer, por A. M. Campoy.
 90/Molina Sánchez, por Antonio Martínez Cerezo.
 91/María Antonia Dans, por Juby Bustamante.
 92/Redondela, por L. López Anglada.
 93/Fornells Plá, por Ramón Faraldo.
 94/Carpe, por Gaspar Gómez de la Serna.
 95/Raba, por Arturo del Villar.
 96/Oriando Pelayo, por M. Fortunata Prieto Barral.
 97/José Sancha, por Diego Jesús Jiménez.
 98/Feito, por Carlos Areán.
 99/Goñi, por Federico Muelas.
 100/La postguerra, documentos y testimonios, Tomo I.
 100/La postguerra, documentos y testimonios, Tomo II.
 101/Gustavo de Maeztu, por Rosa M. Lahidaiga.
 102/X. Montsalvatge, por Enrique Franco.
 103/Alejandro de la Sota, por Miguel Angel Baldellou.
 104/Néstor Basterrechea, por J. Plazaola.
 105/Esteve Edo, por S. Aldana.
 106/M. Blanchard, por L. Rodríguez Alcalde.
 107/E. Alfageme, por V. Aguilera Cerni.
 108/Eduardo Vicente, por R. Flórez.
 109/García Ochoa, por F. Flores Arroyuelo.
 110/Juana Francés, por Cirilo Popovici.

- 111/M. Droc, por J. Castro Arines.
- 112/Ginés Parra, por Gerard Xuriguera.
- 113/A. Zarco, por Rafael Montesinos.
- 114/D. Argimón, por Josep Valles Rovira.
- 115/Palacios Tardez, por Julián Marcos.
- 116/Hidalgo de Caviedes, por Manuel Augusto García de Viñolas.
- 117/Teno, por Luis G. de Candamo.
- 118/C. Bernaola, por Tomás Marco.
- 119/Beulas, por J. Gerardo Manrique de Lara.
- 120/Hermanos Algora, por Fidel Pérez Sánchez.
- 121/J. Haro, por Ramón Solís.
- 122/Celis, por Arturo del Villar.
- 123/E. Boix, por José María Carandell.
- 124/Jaume Mercadé, por José Corredor Matheos.
- 125/Echaz, por M. Fernández Braso.
- 126/Mompou, por Antonio Iglesias.
- 127/Mampaso, por Raúl Chávarri.
- 128/Santiago Montes, por Antonio Lara.
- 129/C. Mensa, por Antonio Beneyto.
- 130/Francisco Hernández, por Manuel Ríos Ruiz.
- 131/María Carrera, por Carlos Areán.
- 132/Muñoz de Pablos, por Isabel Cajide
- 133/A. Orensaz, por Michael Tapie.
- 134/M. Nazco, por Eduardo Westerdhal.
- 135/González de la Torre, por L. Martínez Drake.
- 136/Urculo, por Carlos Moya.
- 137/E. Gabriel Navarro, por Carlos Areán.
- 138/Boado, por Ramón Faraldo.
- 139/Martín de Vidales, por Teresa Soubriet.
- 140/Alberto, por Enrique Azcoaga.
- 141/Luis Sáez, por Luis Sastre.
- 142/Rivera Bagur, por A. Fernández Molina.
- 143/Salvador Soría, por Emanuel Borja Jareño.
- 144/Eduardo Toldrá, por A. Fernández-Cid.
- 145/Cillero, por Raúl Chávarri.
- 146/Barbadillo, por Jacinto López Gorgé.
- 147/Juan Guillermo, por Lázaro Santana.
- 148/Fernando Sáez, por Miguel Logroño.
- 149/José Antonio Díez, por A. Delgado, L. M. Díez y J. M. Merino.
- 150/Guajardo, por Ignacio Olmos.
- 151/Rafael Leoz, por Luis Moya Blanco.

SERIE ARQUITECTOS

