

El acceso a una nueva técnica

A comienzos del mes de abril de 1904 se celebra en el anfiteatro del Ateneo de Madrid las sesiones del VI Congreso Internacional de Arquitectos. Se encontrarán entre los asistentes a Muthesius, de Viena, Cuypers y Berlage, por Holanda, e incluso a Guadet por Francia. El Congreso se polarizará en orden a la relación entre los nuevos procedimientos técnicos y la forma en arquitectura.

Hay que tener en cuenta que la obra de J. Guadet acaba de publicarse, y su texto y sus ideas, que valorarán el aprendizaje en contacto con los Maestros y por tanto el valor de la transmisión de las formas de la tradición, se someterán a debate en confrontación con aquellos planteamientos nacidos de valores científicos.

Muthesius en su ponencia afirmará que "... la Arquitectura responde a las exigencias de cada época y que las más visibles en la época presente son las que tienden a la sencillez y a la lógica de la construcción, por lo cual el arte del Ingeniero ha tenido su completo desarrollo en el siglo XIX, sin preocuparse de las formas tradicionales de la Arquitectura, deduciendo así que la Arquitectura moderna no puede desarrollarse racionalmente más que por la estrecha unión con el Arte del Ingeniero..."

Esta afirmación y la ratificación de Cuypers sobre el Arte moderno y sus diferencias, subrayando la opinión de que los nuevos materiales no pueden realizar el ideal artístico, determinarán el ámbito en el que se desarrollarán las discusiones, donde se debate la racionalidad como condición de las nuevas arquitecturas, al mismo tiempo que se trata de situar las bases del origen de las formas asociadas a los nuevos procedimientos de construcción y sus métodos.

Y si el conjunto de arquitectos españoles que componían las posiciones oficialistas o avaladas como tales no intervendrán en las discusiones de orden teórico y especulativo, otro grupo de arquitectos - representados por Félix Cardellach, Mauricio Jalvo, el propio Puig y Cadafach - o incluso ingenieros como Martínez Unciti harán levantar a las voces más conservadoras del país y que, además, como

representantes de la Escuela de Arquitectura, rehusarán todo acercamiento al empleo de los nuevos procedimientos.

El profesor Fort de la Escuela de Madrid, en una dura réplica a los planteamientos de M. Jalvo sostendrá que:

"La reducción de dimensiones, que se debe al cálculo de los elementos de hormigón armado, es contraria a la forma artística, porque quitando la tranquilidad de espíritu no deja lugar a la emoción estética.

Si es verdad que, como dice el señor Jalvo en su tercera conclusión, el hormigón armado no impone ninguna forma determinada y acepta la que el artista crea para que el constructor construya, debe deducirse que no tiene fisonomía propia, y por consiguiente no puede dar tampoco medios de expresión..."

Jalvo había mantenido abiertamente la opinión de la independencia entre la forma y la construcción frente a las ideas de Cuypers y fundamentalmente de Berlage, lo que le había enfrentado también a Puig y Cadafach que se había adherido a la opinión de éstos a pesar del disenso y la disconformidad, con uno de los seis puntos postulados por Cuypers: "El modern style es la carencia de estilo, con él se pretende romper con la historia, se desprecia la lógica y la razón, se falta a las leyes de la Naturaleza, a las cuales (geometría, mecánica, materiales) obedece la Arquitectura..."

Esta independencia entre formas y construcciones se había manifestado en diversas construcciones españolas, así como antes las propias opiniones de los arquitectos a Jaime Capmany o Teodoro Anasagasti, que criticarán el empleo de elementos tradicionales cuando son contrarios a lógicas constructivas y a las razones técnicas y de cálculo tanto como a las económicas. Los arcos para grandes luces, incluso las propias vigas rectas para grandes vanos y tantos otros elementos serán denunciados como formas caracterizadas de la tradición, pero en contradicción con los nuevos métodos de definición estructural.

En medio de esta discusión se están elaborando los proyectos de los primeros edificios que conforman la Gran Vía.

El hecho de ser lugar elegido por el capital y las sociedades mercantiles, dotarán a los edificios construidos de una evidente singularidad, tanto por la tipología de las edificaciones que se van a llevar a cabo (edificaciones en altura, locales públicos, etc.), como por la puesta en práctica a lo largo de estos primeros años de siglo de los nuevos programas de necesidades que surgen en la sociedad (cinematógrafos, edificios de oficinas, etc.).

La aparición de nuevas técnicas a finales del siglo XIX y primeros años del XX permitieron el desarrollo de elementos como el esqueleto de la estructura metálica o de hormigón armado, que han pasado a ser elementos comunes de la Arquitectura contemporánea.

Por todo ello debemos reconocer en este panorama el papel que jugó la asimilación de nuevas características técnicas, así como el esfuerzo de la Arquitectura por establecer desde ella una valoración de las transformaciones tipológicas y formales que podrán permitir.

En este sentido, el modo de entender la incorporación de la estructura a la construcción de edificios abre un camino orientativo de discusión desde aquellas actitudes, en las que coexistiendo con soluciones formales académicas en su definición tendrá referencias a sistemas de medida y proporciones ajenas a ella, hasta actitudes posteriores en las que será asumida como trama autónoma desde la que se impulse una nueva caracterización tipológica.

Es decir, la discusión que se establecerá entre estructura y forma.

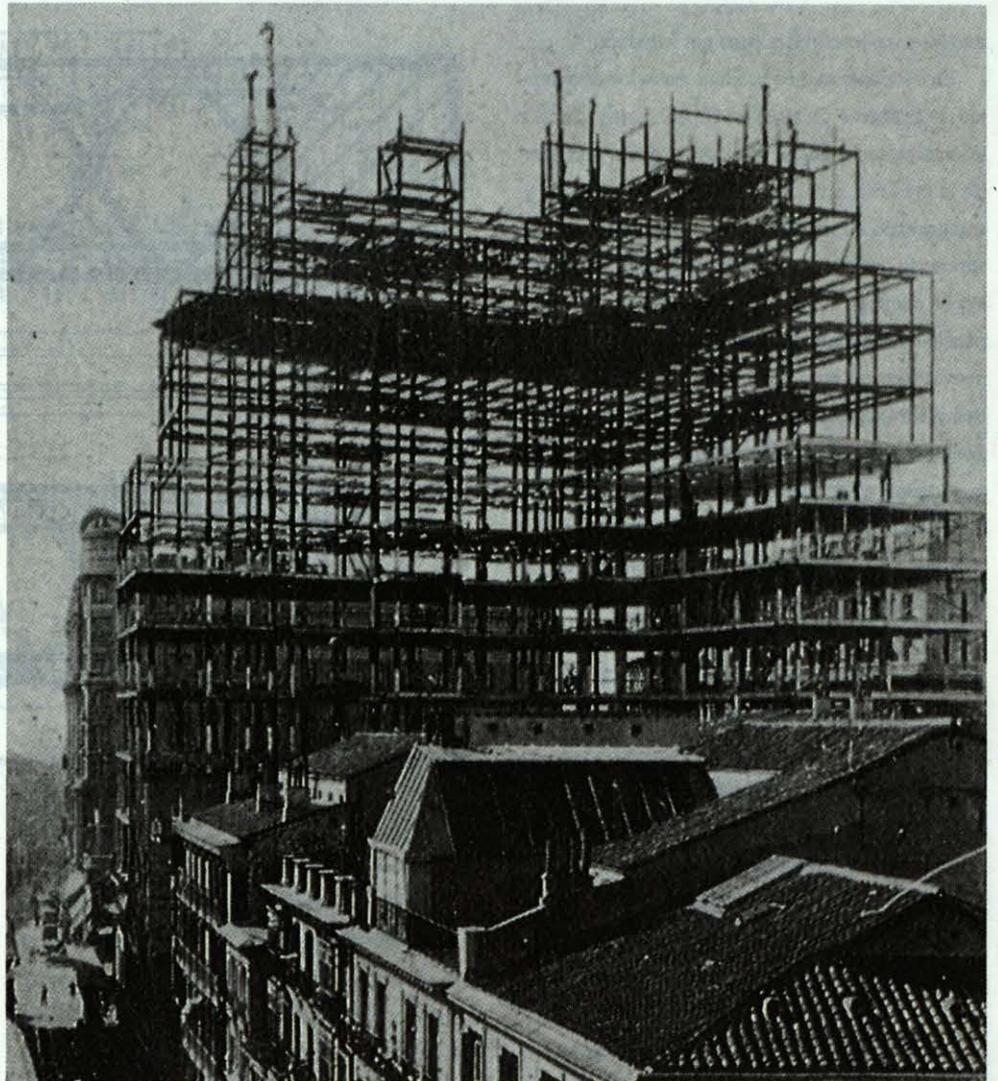
El acero y el hormigón armado en tanto que nuevos materiales plantearán la necesidad de reconsiderar el hecho constructivo sin la evocación a la tradición y desarrollo.

Es significativo contrastar cómo en el conjunto de arquitectos que construyen en la Gran Vía madrileña se manifiesta una amplia y diversa toma de posturas. Arquitectos que, sin plantearse explícita-

mente las nuevas exigencias formales que los nuevos materiales traen consigo, utilizarán la estructura reticular, adaptándose a una arquitectura académica, paralelamente a los ejemplos que G.B. Milani en "L'Osatura murale" había mostrado cómo la incorporación de las aplicaciones de las nuevas técnicas pondrá de manifiesto entre otras cuestiones la disolución del muro como unidad arquitectónica escindida, planteando al mismo tiempo la independencia entre estructura y apariencia, instrumentalizando la congruencia entre estructura y cerramiento como base para establecer una serie de relaciones sintácticas a partir del lenguaje constructivo.

La exigencia de la evolución de la planta en altura, es decir, la construcción del edificio en altura, es decir, la construcción del edificio en altura, va a poner de manifiesto el anacronismo de la composición por elementos, la superposición de funciones por una parte; la exigencia, de otra, de unos niveles estructurales capaces de sostener todo el edificio, de la misma manera que la necesaria economía, marginará los elementos singulares y aislados como partes sustanciales de la estructura de la forma. Tales anacronismos pasarán a formar parte de los restos de la decoración de lenguajes heredados en las nuevas tipologías; no va a existir por lo tanto una transformación de esos elementos a otros o una disolución de estos en las nuevas tipologías. Existe así un cambio radical en la concepción de tales elementos; una escalera no solamente por su disposición constituirá un criterio que nos permita interpretar los pasos en la evolución tipológica, su cambio, su transformación como concepto y como idea nos asegura dicho paso. La simplificación en el lenguaje o la variación de tamaño como condiciones fundamentales del concepto de monumentalidad no serán suficientes para entender la transformación.

Aunque la evolución de las técnicas constructivas es un proceso continuo a principios de siglo y sobre todo en el período de tiempo que va de 1900 a 1920, supone un momento importante en la aplicación de nuevas técnicas edificatorias en España. Procesos constructivos y sistemas constructivos como el del hormigón, cuyas patentes se fechan en general en Europa a finales de la década de los 90, cuya aplicación práctica desde luego comienza con el siglo, tienen en España una gran cantidad de ejemplos; las soluciones de hormigón e incluso las aplicaciones de estructuras metálicas se realizan en general en construcciones industriales; sus prece-



Edificio de Telefónica, 31 de octubre de 1927.

dentos estarán siempre en construcciones que no afectan a la ideación monumental y no invaden el amplio campo edificatorio de la vivienda.

La aplicación de las nuevas tecnologías será contemporánea con la exigencia de nuevos programas y la necesidad de desarrollar tipos de construcciones de tamaños y características no experimentadas hasta ese momento en el ámbito urbano.

En los edificios de la Gran Vía y especialmente en el período de entreguerras podremos reconocer como constructores y contratistas de todos los trabajos y oficios a los arquitectos que inscribiéndose en los concursos no sólo idearán en el proyecto una forma, sino que se emplearán en el desarrollo de una oferta económica para la consecución de una propuesta constructiva, a partir de específicas aplicaciones técnicas.

No podemos olvidar que la carestía de materiales tanto de acero como madera, resultado de la

economía de entreguerra europea y la baja de producción, elevará los precios desproporcionadamente. El cambio sufrido en los precios por todos los materiales de construcción a consecuencia de la guerra favoreció indiscutiblemente la aplicación de nuevos sistemas como el hormigón armado, pues aunque se elevó el coste de los elementos constituyentes (cemento, hierro, acero, arena y gravilla) el costo final se duplicó, la madera triplicó el suyo y el acero multiplicó hasta por cinco el precio.

Como consecuencia también los procesos en uso replantearán sus tecnologías. La soldadura para la unión de las estructuras metálicas inventada en el último tercio del siglo XIX tendrá amplia divulgación con posterioridad a la primera conflagración mundial; el resultado de la prohibición de los países vencedores en dicha contienda que imponen a Alemania un tonelaje tope en la producción de barcos desarrolló vertiginosamente la tecnología de la sol-

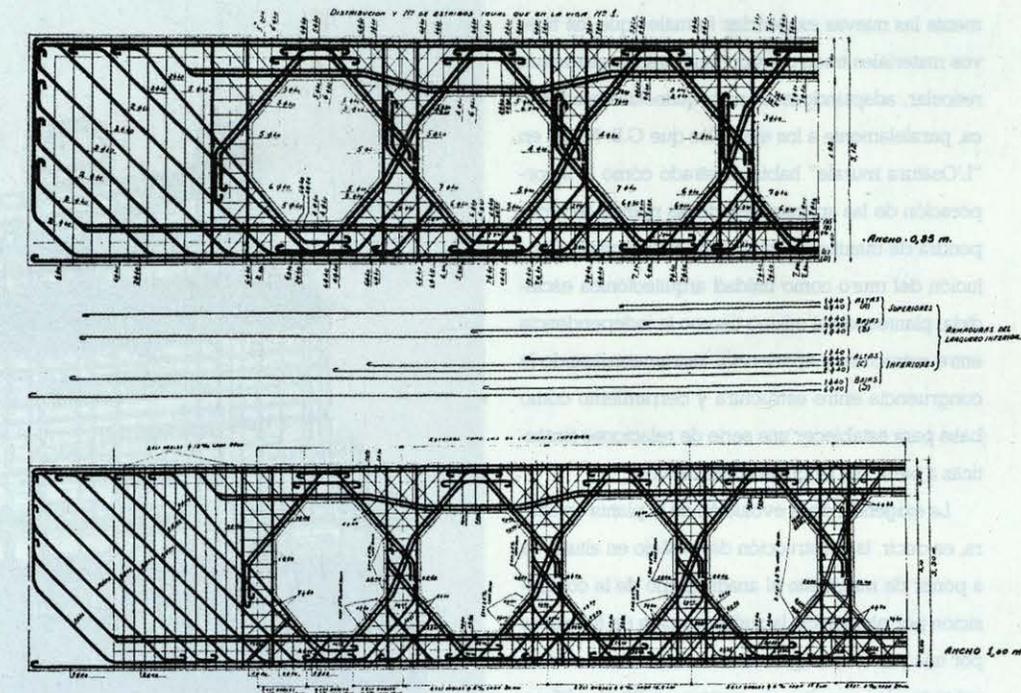
dadura para economizar peso por roblones.

En el debate que se produce entre los arquitectos de primeros de siglo en España están latentes las interpretaciones del concepto artístico del valor de la creación, que se sustenta en la utilización y evolución de los lenguajes frente a operaciones que supongan análisis de la forma o de los elementos. Voces como la de José Domenech y Estapé van a plantear una condena de la aplicación de todas esas nuevas técnicas en su discurso leído en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona de 1912, y donde señalará, hablando sobre el modernismo arquitectónico y los modernistas, cuáles son los problemas que surgen con la aplicación de nuevas tecnologías, haciendo referencia a la libertad de los modernistas por poder distribuir los ejes de las aberturas de los huecos en los distintos pisos de una edificación libremente y superar en definitiva los condicionamientos académicos que los manuales imponían.

Domenech y Estapé dice: "Claro es que todas estas soluciones no serían siempre posibles con el empleo sólo de la estereotomía de la piedra, pero para esto tiene en su auxilio el elemento férreo que, a escondidas y como si se diera vergüenza de su misión, en tales casos sirve a maravilla para hacer creer al espectador en milagros arquitectónicos que sólo existen para el que ignora el secreto de la construcción.

Principio incontestable es el que ésta sea siempre en sus formas reflejo fiel de su constitución y que hablen al espectador con toda la verdad que se deriva de la resistencia de los materiales empleados y del principio mecánico que ha servido de base para su agrupación, y por tanto, no puede de ningún modo estar conforme con esa arquitectura, que con apariencia de piedras en sus paramentos y hasta con formas propias de este último material establece elementos constructivos que no tendrían sostén ni resistencia mecánica suficiente, sin una jácena o un tirante de hierro que oculto en su masa se encarga de la misión que la piedra por sí sola no podría alcanzar."

La crítica, por tanto, que lanza el arquitecto, se sitúa en la comprensión y la aceptación de un determinado racionalismo mecánico, pero no debemos confundir tal racionalismo con aquel que situaría su base en un racionalismo estructuralista de orientación Violetiana. Se trata más bien de entender tal ra-



Edificio Capitol. Vigas Vierendell del salón de espectáculos.

cionalidad como la operación compositiva o de composición de los elementos clasicistas, cuya superposición mecánica se nos haga comprensible formalmente sin introducir otras significaciones en la relación entre los elementos que puedan afectar al trabajo del arquitecto, cuya misión será, sobre ese organismo compositivo, desarrollar, dibujar, superponer los lenguajes, las imaginерías y en definitiva establecer el estilo.

Es, por tanto, esa racionalidad clasicista la que se trunca con la introducción de los nuevos sistemas y las nuevas tecnologías. La posible variación de los elementos del catálogo, la transformación de los materiales con que se construyen las bóvedas, los pilares, las propias estructuras murarias, introducirá de manera inmediata cambios en las relaciones entre esos mismos elementos. Esas relaciones fundamentales para la interpretación de la concepción clásica como la simetría, la proporción, etc., se verán violentadas y la compatibilidad de la aplicación de esos nuevos conceptos o conocimientos científicos con aquellos otros derivados del ámbito propio de la arquitectura, según los criterios académicos, es decir, los conocimientos de la composición, estructurarán los nuevos caminos y desarrollos de la arquitectura de esa fase.

El texto que tiene una directa influencia en el aprendizaje y culturas técnicas europeas, será el

texto de W. Noble Twelvetrees "Rivington's Notes on Building Construction".

Escrito en sus primeras ediciones para la preparación y superación del examen para "Building Construction" bajo la dirección del Board of Education, en South Kensington, se convertirá a lo largo de los años en una obra recopilatoria y actualizada de muchos de los nuevos conocimientos constructivos.

Así, en la edición de 1915, se añaden estudios sobre las ordenanzas y reglamentos de la construcción, resistencia al impacto y al sonido, procesos de retracción y agrietamiento. O cuestiones más generales, como los estudios que incorpora sobre esqueletos de acero para la construcción, hormigón armado, ladrillo reforzado, bloques de hormigón, y resistencia al fuego de las construcciones.

Se significan prácticamente en paralelo con la referencia de los capítulos añadidos aquellas cuestiones que en el primer decenio del siglo representan el interés de los ingenieros y arquitectos.

Este libro se incluirá, por tanto, en muchas de las bibliotecas de arquitectos europeos y de algunas españolas, como es el caso de Modesto López Otero, Teodoro Anasagasti o Manuel Sánchez Arcas.

De la misma manera que vemos representados los temas que prenden y que se proyectará en las

obras contemporáneas también la interpretación que de aquellos temas como tratado general tienen para nosotros un valor de referencia.

En el caso concreto del sistema de esqueleto se explica el modo en que el esqueleto se incorpora con las edificaciones.

Diferencia cuatro tipos de esqueleto. Un primer tipo definido como Esqueleto Externo (construcción de caparazón o sistema de naves, construido como una solución superficial autorresistente y con inclusión de algún sistema de arriostramiento).

Un segundo tipo: lo constituye el de Esqueleto Interno (Internal Skeleton). Esta solución corresponderá al mecanismo estructural que con más frecuencia se dará en los años de evolución técnica y de transformación de los sistemas resistentes.

La implantación de un esqueleto como sustitución de la estructura muraria facilitará el aprovechamiento del espacio y un comportamiento relativamente económico en el aspecto constructivo.

Los sistemas de arriostramiento necesitados de niveles tecnológicos más elevados no son necesarios, y la estabilidad garantizada por el peso de las estructuras murarias de la fachada simplificarán los sistemas de construcción.

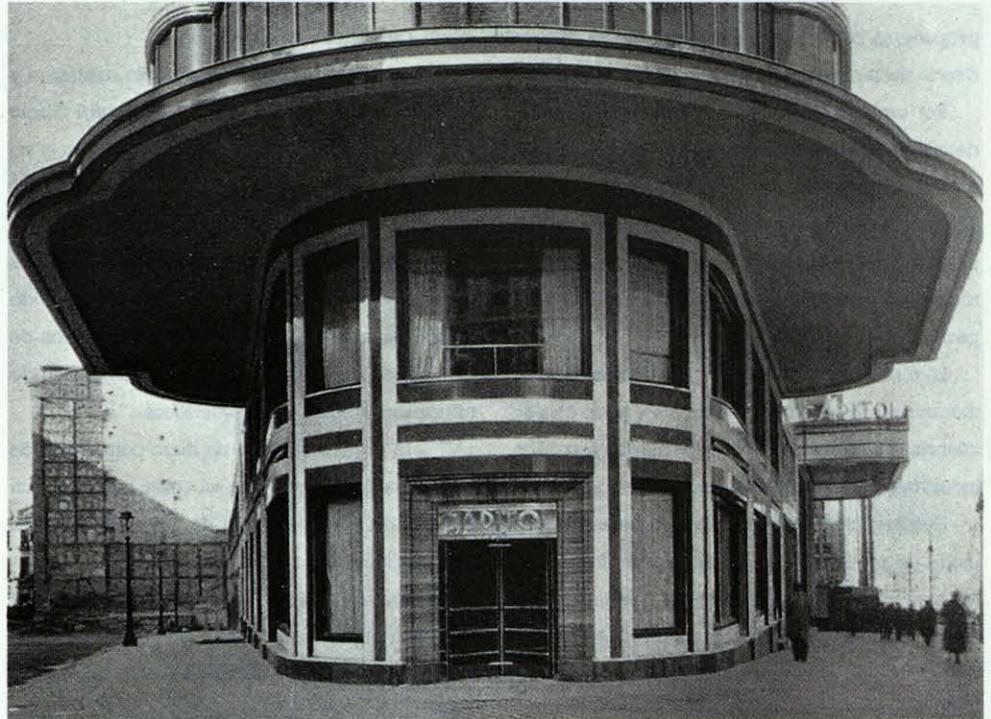
Sin embargo, esta transformación de la estructura interna no planteará de manera inmediata un cambio sustancial en la valoración de las fórmulas espaciales que se emplearán conjuntamente.

Las líneas estructurales continuarán sustituyendo los trazados lineales de las estructuras murarias condicionándose en todo a las exigencias compositivas: de las fachadas, y por tanto, la consideración en una manera general del plano se establecerá de acuerdo a la división e intersección por planos verticales, es decir, el análisis espacial de la planta se revela como respuesta de tal intersección.

En tercer lugar se considera en esta clasificación de tipos de esqueleto el denominado tipo intermedio, una solución en la que a partir de la liberación de algunos de los límites del tipo de esqueleto interno, el propio esqueleto constituye la fachada desligándose por tanto de esa relación anteriormente explicada entre límite y espacio interno.

El mecanismo de estabilización todavía se confía al propio de las paredes.

Constituirá una solución, que si está separada de formulaciones tecnológicas avanzadas, se empleará en el campo de la arquitectura española,



Edificio Capitol. Visera de hormigón.

donde el interés por liberar la planta suscitará en los arquitectos una necesidad de sistematizar líneas resistentes o estructura y puntos de apoyos, induciendo a los arquitectos de la época a la aplicación de una operación cotidiana en la arquitectura de esos años que sea la reticulación.

Es decir, la superposición sobre cualquier construcción proyectada o edificación de una trama horizontal y vertical, que con independencia del espacio dividio de la arquitectura no codifique específicamente ésta, pero sí la sostenga.

Por último, el tipo propuesto es el denominado combinación de esqueleto interno y externo o también "construcción en altura", solución de aplicación total del esqueleto como única solución estructural autorresistente y estabilizada mediante los mecanismos necesarios que incluso se regularán mediante reglamentaciones de construcción.

La divulgación que el sistema de retícula estructural o esqueleto tendrá en Europa, así como en España, será la característica del esqueleto para reproducir cualquier complicada forma.

La utilización de ciertos tipos de esqueleto como el tipo denominado Esqueleto Interno se generalizará en los últimos años del XIX y el de piezas fundidas de hierro.

La solución de columnas o pilares fundidos resultaba en estos años de aplicación reducida, sobre

todo por el comienzo del desarrollo comercial y la aplicación de estructuras laminadas de acero.

Estas estructuras aplicadas en construcciones ligeras, pérgolas, estaciones de ferrocarril, etc., no tendrán sin embargo una regulación en el ámbito europeo hasta la adopción de espesores mínimos, esbelteces, etc., reguladas por la London County Council Working Stresses the L.C. (General Powers) act. 1909, sección 22, en la que se obligará a establecer dimensiones que resultarán excepcionalmente cercanos a los cálculos realizados por Eduardo Gallego con diez años de antelación. Ingeniero y director fundador de la revista "La Construcción Moderna", desarrollará junto a Anasagasti y Sainz de los Terreros amplios estudios sobre temas de nuevas técnicas y sus aplicaciones durante el primer cuarto de siglo.

El diseño de las vigas de Eduardo Gallego no trata de simplificar o transformar una estructura lineal de pies derechos y vigas de madera o muros de carga por otra estructura en metal, sino que determina una retícula resistente definiendo en directa dependencia de los mecanismos empleados el alcance de resistencia de las posibles variaciones resistentes que se pueden adoptar con el sistema y el comportamiento como trabajo estructural.

Esta solución constructiva no se agota como respuesta a un problema concreto; su valor está en

proponerse como sistema, es decir, con independencia del nudo a solucionar o el tipo de problema.

Por esto, en el desarrollo gráfico y técnico del detalle no aparecen referencias a otras tipologías estructurales, sustituidas u origen de éstas, sino que de manera genérica y abstracta lo que se propone es un modo de enlace, es decir, un mecanismo estructural para resolver las tres direcciones del espacio.

La misma solución añade en su composición el mecanismo de adición y crecimiento y como consecuencia la caracterización que los nuevos procesos industriales impondrán, es decir, la repetición.

Desaparece por tanto el carácter artesanal en el modo de producción del sistema, acercándose en los modos de los nuevos tiempos, concretando el sentido de componentes: como las partes o elementos mínimos de producción industrial con los que se construya el sistema.

En este sentido el sistema reticular es un producto de la sociedad industrial, y cuya representación y difusión se realizará con las características de un modelo.

Si es el acero el material que en primer lugar asume la forma de esqueleto, el desarrollo del hormigón armado conformará a partir de la primera quincena del siglo XX, es decir, del período de entreguerras, el substrato material del esqueleto, llegando a representarse el esqueleto de hormigón armado como paradigma de la retícula estructural.

La evolución de una consideración a otra tiene en Europa y en España también un amplio eco.

Los análisis de distintos autores a favor de un tipo de sistema constructivo u otro, y la comparación de ventajas se deslizará en las publicaciones a pesar de que el eje central de éstas se situará en los valores estéticos de ambos, intentando establecer una cierta síntesis de valores plásticos, como también su mayor o menor facilidad para la manipulación y el decoro en la búsqueda de la belleza de las construcciones.

Vicente Lampérez Romea en la conferencia que dictará en II Congreso de la Asociación Española para el progreso de las ciencias en Valencia (mayo de 1910), expresa su aceptación de la existencia del esqueleto como la base estructural de las arquitecturas que se construyan y de las futuras también.

Pero sitúa el origen del esqueleto en la propia construcción metálica como estructura singular

frente a las formas de la tradición.

Ya que "olvidase que el principio mecánico y los elementos estructurales son distintos, por cuanto la ojival es de una mecánica activa fundada en el arco pétreo que ejerce empujes constantes y eternos: y la moderna es pasiva, basada en el empleo de formas metálicas indeformables con anulación de empujes por invariabilidad del conjunto. No olvido la diferencia, no se trata aquí de una imitación de estructuras mecánicas, sino de una adaptación de principios dispositivos y esqueléticos..."

"... El arquitecto no es un mero constructor de esqueletos mecánicos, sino un artista que busca un ideal y para ello ha de tratar de que aquel armazón tenga belleza, disponiendo un rompimiento absoluto de toda innecesaria monotonía, una armónica y eurítmica ordenación de pies derechos, altura de pisos y colocación de nervaduras, para que no resulte una indigna y antiestética jaula."

La transformación del sistema murario al esquema de retícula aportará también una nueva manera de definir geoméricamente los volúmenes construidos, así como un explícito sistema de acotación de los planos tanto verticales como horizontales, es decir, plantas y fachadas.

La "libertad" que ofrecía el plano continuo de fachada en aquellas construcciones realizadas mediante estructuras murarias, se verá acotada con el uso del esqueleto. La reticulación de la estructura muraria por el esqueleto impone una toma de decisión, o bien se duplicará muro y esqueleto o este último intersectará el plano dividiéndolo.

El empleo del tipo de caja (cage construction) supondrá un verdadero cambio en la definición volumétrica compositiva de las arquitecturas, pues si bien se conocen las posibilidades que ofrecían la estructura de esqueleto en cuanto el uso de grandes luces y de voladizos favoreciendo el desarrollo libre de la planta, el uso de materiales de relleno del entramado general con grandes pesos e inercias inducirá a los arquitectos a seguir manteniendo coincidentes las líneas estructurales y las líneas de cerramiento.

Este empleo del esqueleto condicionará la definición volumétrica de los edificios, situando entonces la retícula del esqueleto como límite de las formas.

La influencia que va a tener la introducción del entramado en los edificios de la Gran Vía tendrá su

evolución correlativa con la construcción de los distintos tramos con que se va a llevar a cabo esta intervención urbana. La calle Conde de Peñalver, cuyas obras comienzan en el año 1910 y terminarán en el año 1917. El segundo tramo, comprendido entre la Red de San Luis y Callao en el período de 1917 y 1924, que recibirá el nombre de avenida de Pi i Margall. En tercer lugar, el tramo entre Callao y Princesa, que será la avenida de Eduardo Dato y que se realizará entre 1925 y 1929.

La presión especulativa que sobre los terrenos de la Gran Vía se va a proyectar a lo largo de toda su construcción va a incidir en los programas de uso que utilizarán los proyectistas y también en algunos casos con posterioridad al proyecto en una reforma de los presupuestos iniciales o ampliación posterior de proyectos realizados.

En el primer tramo serán distintas asociaciones o sociedades las que se vuelquen a comprar y a situar en terrenos de su propiedad sus sedes. El elevado costo de los solares así como su construcción introduce en los programas de las edificaciones la necesidad de acomodar en un mismo edificio la propia sede social, un ámbito representativo de grandes dimensiones, junto a programas de viviendas de alquiler y locales comerciales que garantizando una atracción, una demanda que con la apertura de la nueva vía permita amortizar y construir el conjunto.

Las edificaciones además se construirán sobre solares de formas irregulares, resultado de la operación de corte a la trama urbana existente y en consecuencia planteando el primer problema a resolver por los arquitectos que tendrán que situar los accesos generales a cada una de las partes del edificio estableciendo con la elección de uno como principal, una referencia más al ámbito urbano que a la propia composición de sus plantas.

Las teorías que en estas primeras décadas se utilizarán para el proyecto de plantas de edificios son recogidas en dos textos de uso entre los arquitectos de la Gran Vía, uno "Plantas de Edificios", de Percy L. Marks, texto de 1912, que plantea las características funcionales que deben tener los espacios considerados como elementos, una herencia de los sistemas compositivos académicos, pero al mismo tiempo estableciendo con un criterio de racionalidad las relaciones entre ellos.

Dos son las cuestiones que fundamentan esta te-

oría, la definición de las circulaciones principales y de servicio, y en segundo lugar la definición de los elementos fijos, puertas, ventanas, escaleras y elementos murarios.

El otro texto que va a analizar con criterios constructivos las edificaciones es el "Tratado de Construcciones Civiles", de Carlos Levi, que desarrollará un análisis de los sistemas tradicionales de construcción y su evolución con el acceso de las nuevas técnicas, el acero y el hormigón.

La influencia que va a tener el texto de Levi estriba precisamente en la proyección que tendrá su estudio sobre los cuerpos de fábrica. Este sistema constructivo había sido el tradicional con la ejecución de elementos murarios a base de fábrica. En el primer tramo de la Gran Vía, la construcción a partir de cuerpos de fábrica es efectivamente la base de la planta, manifestándose ésta en la disposición de una estructura lineal que bordeando todo el perímetro de los solares constituía la base en la edificación. Será precisamente la disolución de los cuerpos de fábrica con la inclusión de los entramados una de las características que se asumirá como condición en el proceso de evolución tipológico que se va a desarrollar.

Esta composición por cuerpos de fábrica se manifestará en proyectos como el edificio para la Gran Peña de Gamba y de Zumárraga. El edificio de viviendas en la Red de San Luis, de Aranda y Martínez Zapata, 1914, el Casino Militar de Eznarriaga, 1916, el Círculo de la Unión Mercantil e Industrial de los hermanos Sainz de los Terreros, 1918, o en el proyecto para la Sociedad de los Previsores del Porvenir de Luis Ferrero, de 1918. En todos estos proyectos las líneas de estructura coinciden con las líneas de planta. Estas formando crujeas simples en la mayoría de los casos, se situarán coincidentes con las líneas de fachada y recorriendo el perímetro del solar ocuparán segregando, espacios vacíos, que utilizados como patios de ventilación e iluminación no tendrán medida ni forma propia. La diafanidad o libertad de planta en estos casos, así como las dimensiones entre muros dependerán del mecanismo resistente para salvar la luz entre éstos. Dicha dimensión no será estándar en ningún caso por que debemos tener en cuenta que en los catálogos de 1905 de tres casas distintas, como Altos Hornos de Vizcaya, Mieres o la fábrica de Duro y Compañía, nos sorprende la estimable diferencia que se

observará entre los pesos del metro lineal de viguetas para la misma carga y el mismo canto.

En el edificio de la Gran Peña también se va a manifestar otra de las características que mantendrán las construcciones cuyos entramados estructurales coincidan con los muros de fábrica. El espacio de la crujía va a ser tomado como un contenedor espacial, donde un catálogo de usos tendrá su representación y en el que las líneas de planta se condicionarán a las exigencias de los ritmos de los huecos de fachada. Todos los tamaños de estancias posibles tendrán que tener cabida dentro de los límites de la crujía. Dependencias de aseos, zonas acotadas para los ascensores, un elemento técnico que también tendrá difusión en estos edificios, distintas dependencias de usos diversos, e incluso las grandes salas de reuniones y salones de conferencias, tendrán sus límites dimensionales dependientes del dispositivo técnico simple con que se construirán. Así, la superposición de espacios como los del salón de recreo que ocupa la crujía de directriz curvilínea sobre la que se apoyará una doble crujía en las plantas de viviendas se resolverá con el refuerzo de las vigas metálicas que se apoyarán en los muros de borde.

La necesidad de liberar grandes superficies en las plantas bajas transformando las dimensiones disponibles mediante mecanismos técnicos o estructurales será una solución de tipo técnico, que tendrá sus límites con los aumentos de carga. En el edificio del Círculo de la Unión Mercantil e Industrial se resolverá en el techo del salón de fiestas la sujeción de las tres plantas superiores de viviendas. Se construyó con vigas maestras y viguetas, teniendo cargas concentradas de 70 toneladas un sistema de vigas armadas que ocupaba la total altura de la planta superior y que quedaban ocultas por los tabiques de distribución de ese piso, es decir, se van a aplicar soluciones constructivas típicas de las edificaciones industriales, situándose entonces la consideración sobre la escala del entramado como una condición de posibilidad de la transformación tipológica.

Esta influencia se proyectará además sobre la planta, no teniendo influencia por el número de ellas al ser el entramado una solución propia de la edificación en altura. El protagonismo que irá asumiendo el entramado se proyectará sobre la planta en su conjunto afectando a aquellos elementos singulares



El Edificio de Telefónica, 31 de octubre de 1927.

que diseñados y situados fuera del entramado lo harán sobre teóricos ejes de composición en un intento de caracterización del plano. Las escaleras de planta circular en el caso del edificio de la Gran Peña o la tribuna que se proyecta en el vestíbulo del Centro del Ejército y de la Armada en un intento de recuperación de una supuesta simetría fracturada por la forma del solar.

Se verán también afectados los patios que como restos espaciales marginados de las operaciones anteriores componían el relleno hasta la ocupación total del solar.

El proyecto de edificio para la Sociedad de los Previsores del Porvenir, de Luis Ferrero, pondrá de manifiesto esa nueva consideración sobre el espacio del patio. Se trata de un proyecto cuyo solar entre medianeras nos trae la imagen del edificio Manhattan Life Insurance Building que había sido publicado por William H. Birkmire en su libro "Skeleton Construction in Building" en 1907, Nueva York, un texto fundamental que recogerá una serie de realizaciones de los protagonistas de la Escuela de Chicago, así como el análisis de la estructura de esqueleto y su desarrollo constructivo. Será una publicación que a través de las informaciones de revistas inglesas se distribuirá en Europa en la segunda década del siglo. La planta del edificio coincide formal y estructuralmente con el proyecto de los arquitectos Kimball & Thompson.

La planta constituida por tres partes bien dife-

renciadas se define con dos grandes crujeas coincidentes con las fachadas a la calle flanqueando la superficie equivalente de otra, donde se situarán las escaleras, los aseos, los conductos de ventilación y el patio. En el proyecto de Manhattan Life Insurance, los arquitectos justifican la distribución de la planta por las ventajas que ofrecerá para la financiación de la construcción del edificio. En el centro de esa defensa se sitúa el diseño del patio abierto que permitirá disponer un número mayor de oficinas que ventilando sobre el patio tengan condiciones equivalentes a las exteriores. La nucleación de los elementos técnicos, ascensores, aseos y su situación en la planta equivalente a la del patio y escaleras nos permitirá trasladar a éstos la consideración también de técnicos. El entramado, por lo tanto, toma carta de naturaleza y presencia como única pieza destacable en el espacio de las crujeas diferenciándose en suma las líneas de estructura y las líneas de planta.

Con el trazado del segundo tramo de la Gran Vía, la avenida de Pi i Margall a partir de 1917, y con el cambio también de la propiedad de los solares de las sociedades de recreo a sociedades mercantiles, se introducirá sustantivos cambios en los programas de las nuevas edificaciones. Por una parte se va a valorar las plantas inmediatas a la calle por su facilidad de acceso y se transformarán entonces la planta baja, el principal y la planta primera, en algunos casos de sedes sociales y representativas en los proyectos del primer tramo de la Gran Vía a locales comerciales que, volcándose sobre la vía urbana, establecerán un espacio de libre circulación al edificio.

La imagen de la riqueza que sostenía la representación de las sociedades de acceso restringido que construirán sus sedes en Conde de Peñalver se trasladará a las sociedades donde la transacción y el libre comercio constituirán la base del crecimiento social. En este ambiente se afianza también la confianza en la capacidad de los entramados de los esqueletos portantes. Las experiencias y realizaciones de arquitectos como Juan Torrás, constructor de estructuras metálicas cuyos sistemas personales habían posibilitado la elevación del monumento a Colón en Barcelona y posteriormente del monumento a Alfonso XII en el Parque del Retiro de Madrid, permitieron experimentar sistemas de entramado metálico de gran ligereza, cuya esbeltez y estabilidad fueron comprobadas al tener que someter aquellas estructuras a grandes cargas.

En andamiaje de Barcelona como el de Madrid serán campo de pruebas también de los sistemas de unión, porque si en Barcelona con una altura de sesenta metros Juan Torrás construirá un mecanismo de arriostamiento en su base mediante tornapuntas de atirantado con vientos y un sistema de arrostramiento mediante cables que atarán los cuatro pilares que constituyen la torre del andamio, en Madrid se da el interés por la rigidización de las piezas por una parte, y de otra el propio sistema de unión entre vigas y pilares proyectando un sistema de esqueleto cuya rigidez destierre otros sistemas de arrostramiento. Los pilares en secciones transversales se rigidizarán mediante plataformas, los apoyos de éstos también se reforzarán mediante grandes chapas de hierro fundido y las vigas de grandes cantos tratarán de dar continuidad al sistema estructural. De estas experiencias, así como de la divulgación que de patentes de hormigón armado para suelos y forjados se había dado desde el primer decenio del siglo XX en España, partirá la confianza en los entramados. La rigidización transversal y la capacidad de arrostramiento que producían los suelos de hormigón o de viguetas metálicas embutidas en losas de hormigón, va a sustituir al antiguo mecanismo de arrostramiento basado en la superposición de los muros de fábrica en fachada al entramado. Esa confianza se manifestará en proyectos como el edificio de la Casa del Libro de 1920, de José Yarnoz, la casa Matesanz, de Antonio Palacios 1919, el Hotel Gran Vía, de Modesto López Otero, 1919, el Teatro Fontalba, de Salaberry y Anasagasti, 1920, o el Hotel Avenida, de Antonio Palacios, de 1926.

La inclusión de oficinas en los programas de los edificios para las plantas superiores y la necesaria facilidad de distribución flexible, así como la excesiva profundidad de los solares y la exigencia de iluminación natural de la planta, va a llevar a los arquitectos a concentrarse en la definición formal de los patios de iluminación, solución ya probada en edificaciones comerciales de Estados Unidos y Francia. Y si la indiferenciación funcional que la planta va a mostrar concentrará el interés en dimensionar los elementos técnicos, aseos, bloques de ascensores, cajas de escaleras, espacios de ventilación, las preocupaciones de los arquitectos se situarán en los límites del entramado, en la fachada. La solución de los entramados había supuesto la definición de los ele-

mentos básicos del sistema horizontales, verticales y sus medios de unión, es decir, la definición del nudo. Un segundo aspecto cobra nueva dimensión: el detalle constructivo, es decir, la resolución específica y técnica que compatibilizará distintos sistemas y materiales, y que en definitiva caracterizará constructiva y significativamente a las nuevas arquitecturas.

Las exigencias de recubrimientos como protección contra incendios de las estructuras metálicas o las intersecciones entre entramados y cerramientos señalarán la discontinuidad constructiva y material de la sección, subrayando la fachada como unidad escindida. Con el comienzo del tercer tramo de la Gran Vía, la avenida de Eduardo Dato en 1925, se construirán en solares del segundo tramo y en la plaza del Callao las propuestas más singulares que posibilitará el entramado, el edificio de un solo pórtico y el edificio en altura de elevado número de plantas. El Palacio de la Música, de Zuazo, en 1924, y el Cine Callao, de Gutiérrez Soto, 1926, se encuadrarán en el primer caso; el Palacio de la Prensa de Pedro Muguruza, en 1924, y el edificio de la Telefónica de Ignacio de Cárdenas de 1925, en el segundo. En la madrugada del 4 de diciembre de 1925, la cubierta del Musical Cinema se derrumba, el desarrollo del cálculo no podrá asumir la asimilación entre idea y tipo.

El problema nuevo con el que se enfrentan ingenieros y arquitectos al utilizar los sistemas estructurales será el de la escala. La imposibilidad de acomodar los sistemas constructivos desarrollados en otras escalas a escalas mayores como soluciones constructivas se hará explícita, y la valoración que realice el arquitecto con la inclusión de elementos de grandes dimensiones incidirá en la definición de nuevas tipologías.

La interpretación simbólica de las nuevas tipologías considerará el volumen constructivo como la base del ornamento, coincidiendo en el caso del cine Coliseum de Fernández Shaw la definición del Decoro con el arquetipo estructural, o desarrollado como Feduchi y Eced en el Capitol la independencia entre planta y fachada estableciendo la forma como símbolo de la estructura.

La Gran Vía de Madrid será el acceso de las nuevas técnicas a la arquitectura del primer tercio de siglo en España. ■