

Los orígenes del hormigón armado en la arquitectura española

José Ramón Alonso Pereira



Arquitecto, Doctor en Arquitectura. Profesor de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de La Coruña, Universidad de La Coruña. La Coruña [Galicia], España. < incuna@arrakis.es >.

Resumen

Desde comienzos del siglo XX, la arquitectura española busca insistentemente nuevas fórmulas de aproximación a las vanguardias y a la modernidad. Junto a los factores estilísticos, en este proceso es preciso resaltar el papel jugado por la construcción y por el hormigón armado, en particular. Este Artículo presenta un panorama acerca de los orígenes del hormigón armado en la arquitectura española.

Palabras clave

Arquitectura española, hormigón armado, modernidad.

The origins of reinforced concrete in Spanish architecture

Since the early twentieth century Spanish architecture insistently seeks new ways to approach the vanguards and modernity. Alongside stylistic factors in this process is necessary to emphasize the role played by construction and by the reinforced concrete, in particular. This article presents an overview of the origins of reinforced concrete in Spanish architecture.

Keywords

Spanish architecture, reinforced concrete, modernity.

Introducción

Desde comienzos del siglo XX, la arquitectura española busca insistentemente nuevas fórmulas de aproximación a las vanguardias y a la modernidad. Junto a los factores estilísticos, en este proceso es preciso resaltar el papel jugado por la construcción.

La revolución Industrial y los progresos técnicos determinan la aparición de nuevos materiales y nuevos sistemas constructivos. Su uso racional y sus cualidades llegan en ocasiones a determinar mutaciones en la propia arquitectura, especialmente cuando se trata de nuevos materiales, cuyas características ofrecen posibilidades nuevas a proyectistas y constructores. Este fenómeno, que se reveló con extraordinaria potencia en la segunda mitad del XIX con el hierro, se repetirá en el siglo XX con el hormigón armado (ALONSO, 2012). Dentro de ese tema general, esta contribución pretende abordar los orígenes de su empleo en la arquitectura española.

El hormigón armado en España

En sentido estricto, no puede decirse que el hormigón armado sea un nuevo material, pues tanto el hierro como el hormigón son conocidos y utilizados desde hace muchos siglos, pero la asociación o amalgama de ambos en los siglos XIX y XX revoluciona el arte de la construcción. Ciertamente, ningún material ha producido una revolución tan acusada de los procedimientos constructivos como el hormigón armado (Figura 1).

Aunque los primeros ensayos se realizaron en la primera mitad del XIX, no fue hasta finales de siglo cuando se extendió su empleo por toda Europa, a partir de las patentes perfeccionadas y difundidas desde 1880 por los franceses François Coignet (1814-1888) y Joseph Monier (1823-1906) y sobre todo por François Hennebique (1843-1921) que llegó a contar con numerosos agentes o representantes de su patente por todos los países al finalizar el siglo. Justo en 1899 se reunieron en París hasta un centenar de constructores según su sistema, asistiendo concesionarios de la patente como Balbás y Fort (Figura 2), arquitectos como Mariano Belmás y Federico Ugalde, o ingenieros como Manuel Cano León y José Eugenio Ribera Dutasta (1864-1936).

Al principio hubo que vencer grandes dificultades. Tras un impulso inicial mediante empresas extranjeras, en el cambio de siglo tomaron la iniciativa técnicos españoles, uniéndose a los anteriores los ingenieros Eduardo Gallego Ramos y Ricardo Martínez Unciti, o los arquitectos Mauricio Jalvo Millán y Claudio Durán Ventosa (Figura 3), todos los cuales contribuyeron al

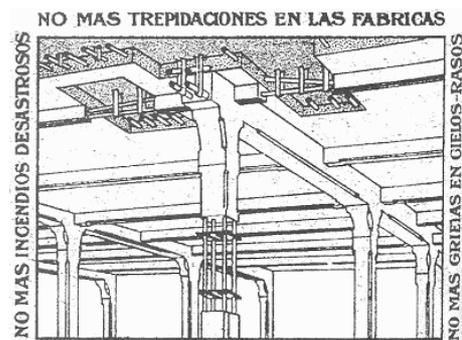


Figura 1. Sistema Hennebique, propaganda general de su procedimiento constructivo.



Figura 2. Sistema Hennebique, anuncio de uno de sus concesionarios.

avance y difusión de la nueva técnica, ampliando los conocimientos y multiplicando y diversificando sus aplicaciones (TARRAGÓ, 1982).

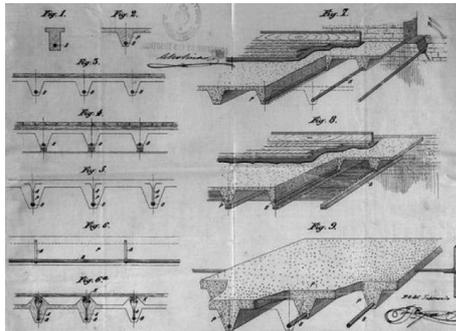


Figura 3. Sistema Monier, según planos de la constructora de Claudio Durán.

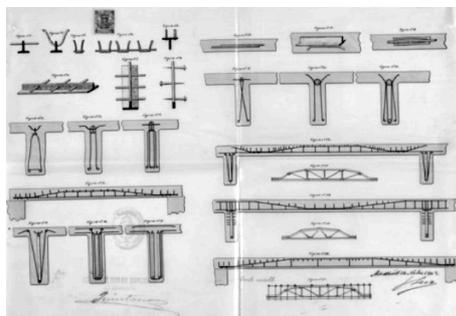


Figura 4. M. Jalvo: patente de estructuras horizontales de hormigón armado, Madrid 1903.

Así, desde 1901 varios miembros destacados de la firma Hennebique se instalaron por su cuenta, creando sus propias empresas, al tiempo que se amplió el número de técnicos que adoptaban el nuevo material. Al no estar regulada técnica ni legalmente la construcción en hormigón armado, los interesados en él optaron por patentar sistemas propios con el fin de explotarlos comercialmente, como antes habían hecho Monier o Hennebique. Entre 1901 y 1903 casi todos los pioneros patentaron sistemas apenas diferentes en lo sustancial, la mayoría de las cuales sólo eran un pretexto para no tener que pagar los altos cánones que imponían las empresas establecidas. En esta etapa, disponer de un sistema patentado se convirtió en requisito imprescindible para toda empresa que quisiese dedicarse a la construcción con hormigón. Las diferencias entre sistemas eran mínimas, siendo más bien pretextos para poder trabajar con independencia (Figura 4). Pero poco a poco al irse desarrollando el conocimiento teórico del hormigón y regulándose su práctica, las patentes dejaron de encauzar la actividad de empresarios y constructores (CEHA, 2010).

Ya en 1898 hay testimonios de la introducción en España del hormigón armado en las obras de arquitectura, con la ejecución por Ribera de los pisos de la cárcel panóptica de Oviedo. Desde entonces comenzaron a multiplicarse sus aplicaciones en toda España: primero en el País Vasco, Asturias y Cantabria, y, poco después, en Cataluña, Valencia y Andalucía, mientras en Madrid, el número de aplicaciones fue más limitado, reduciéndose a un puente de Ribera sobre el Manzanares y a algunas construcciones de carácter industrial (BASSEGODA, 1987).

Fue, sin embargo, Madrid la ciudad que presencié las primeras discusiones sobre las relaciones entre hormigón armado y arquitectura cuando el Congreso Internacional de Arquitectos celebrado en 1904 debatió el tema "Influencias de los procedimientos modernos de construcción sobre la forma artística". En ese debate se manifestaron a favor del hormigón armado algunos arquitectos europeos, entre los que destacaron los holandeses Cuypers y Berlage, así como los españoles Jalvo, Unciti o Alberto del Palacio. Pero la mayoría fueron refractarios al tema, abundando los ataques, las dudas y los recelos, que se reflejaron en las conclusiones. Éstas decían:

Para tener un estilo nuevo es preciso que haya nuevos principios generadores constructivos y nuevos destinos". Y añadían: "Entre los procedimientos de construcción moderna, el cemento armado es uno de los que reúnen más condiciones constructoras que se adapten a gran número de aplicaciones, pero hasta la fecha no se ha llegado a encontrar la forma artística correspondiente al empleo de este modo de construcción (LAMPÉREZ, 1913).

Pese a que durante veinte años fue considerado como un atrevimiento constructivo, su uso y sus aplicaciones se expandieron y multiplicaron desde 1898 hasta 1905, momento en que el hormigón armado presentaba un crecimiento espectacular y parecía consolidado en

España, dispuesto a dar el salto desde la ingeniería a la arquitectura. Mas este crecimiento se truncó bruscamente.

La crisis de 1905

En efecto, el hundimiento el 8 de abril de 1905 de la cubierta del Tercer Depósito de Aguas de Madrid –trágico suceso que acarreó numerosas víctimas–, paralizó doce o quince años su generalización. Como refiere ‘*La Construcción Moderna*’:

[...] *habiéndose dado como buenas por los tribunales de justicia fantásticas causas de tan desdichado accidente, cargó sobre el sistema un verdadero chaparrón de injurias, que la rutina y la mala fe recogieron ávidamente para inutilizarlo, al menos de momento* (GALLEGO, 1921).

La impresión que ese accidente produjo en Madrid fue tan honda que, meses después, los mismos obreros que estaban construyendo una casa de hormigón, denunciaron la obra a las autoridades por peligro de ruina, juicio que avaló el arquitecto municipal, aunque no faltaron otros técnicos que apoyaron el dictamen contrario. Este desastre amenazó seriamente el desarrollo del hormigón en España, aunque no paralizó del todo su implantación. A ello contribuyó el éxito demostrado justo después en el Canal de Aragón, la gran obra española de ingeniería hidráulica del momento.

La posterior recuperación y evolución de la técnica del hormigón armado se efectuó de la mano de nuevas empresas constructoras, como la Compañía de Sestao, de fuerte implantación por entonces en el Norte de España, que llegó a arrebatar el liderazgo a Ribera, quien, a pesar de los problemas sufridos, logró salir adelante. La organización Hennebique recobró protagonismo con Miguel Salaverría y, sobre todo, con Juan Miró Trepát, creador de ‘Construcciones y Pavimentos’, la gran empresa catalana de construcciones de hormigón durante la siguiente década.

En ella, después de más de quince años de experiencias, podría decirse que la técnica del hormigón había alcanzado la madurez, dejando de ser un producto industrial, en manos de empresas especializadas, para constituir una técnica constructiva abierta, formulada sobre principios racionales, reglamentada por normativas y sancionada por la práctica. Su enseñanza se fue incorporando a las Escuelas de ingenieros y arquitectos, a partir de las clases de José Manuel de Zafra en la Escuela de Caminos. generalizándose su empleo, no ya sólo en la ingeniería, sino también progresivamente en los diferentes ámbitos de la arquitectura.

En todo caso, durante varios años hasta los técnicos consideraron un atrevimiento el construir en Madrid con hormigón armado, y tan sólo algunas empresas exteriores adoptaron dicho sistema, entre ellas la constructora del edificio de La Unión y el Fénix en el arranque de la Gran Vía (FÈVRIER y ESTEVE, 1910) o las de los grandes hoteles Ritz (MÈWES y LANDECHO, 1910) y Palace (MONNOYER y FERRÉS, 1911). en el Paseo del Prado. Unos años más tarde el sistema se utilizó también en el Teatro de la Comedia (BELLIDO GONZÁLEZ, 1914) y en el Teatro Odeón (SÁNCHEZ EZNARRIAGA, 1917), sometidos ambos a concienzudas pruebas de resistencia (ALONSO, 1985).

Las bases normativas

Para su consolidación definitiva faltaba una formulación teórica y una base normativa. Pues, ciertamente, en el desarrollo del hormigón armado cobran un papel fundamental las normas

técnicas y constructivas. Si al principio la atención legislativa se había centrado en la normativa sanitaria, o, como se decía en su tiempo, higiénica, pronto fueron objeto de atención las reglas para el cálculo y ejecución de ese nuevo material, que generaron varias instrucciones: primero como recomendaciones técnicas, pronto de modo imperativo. Poco a poco fueron apareciendo órdenes y normas diversas sobre múltiples aspectos de la construcción, en un camino iniciado en los Estados Unidos que, se extendió a toda Europa y también en España. De este modo, el hormigón, empezó a disponer en estos años de una incipiente base normativa, bien española, bien tomada de otros países (ALONSO, 2009).

Como decimos, a causa del hundimiento de 1905, sólo algunas empresas foráneas optaron por él en la capital, aplicando normas de cálculo alemanas o francesas. Poco a poco, razones utilitarias y de seguridad contra incendios hicieron volver a emplearlo en teatros, cines y hoteles, comenzando una etapa de extraordinario desarrollo del hormigón, que se emplearía ya sin recelos ni reservas. A este impulso corresponde la primera norma española: la Real Orden de 20 de octubre de 1914 para el hormigón armado en las obras públicas. Para entonces habían sido ya fijadas en Alemania y en Francia las primeras normas oficiales de cálculo para el empleo de este sistema, en 1904 y 1906 respectivamente.

En todo caso, en España se contaba con un eficaz tratado empírico: *'Manual práctico del constructor'* (JALVO, 1904), analizado y valorado positivamente por *'La Construcción Moderna'* y, unos años después, con otro científico, *'Mecánica del hormigón armado'* (ZAFRA, 1911), parangonable con obras conocidas internacionalmente como el célebre libro del suizo Emil Morsch *'Eisen Beton - Le beton armé'* (MORCH, 1906), bien conocido por el joven Le Corbusier, que en base a él ideó el sistema Dom-ino (1915) y llegó a fundar una sociedad para aplicar el hormigón a la construcción industrial (1917).

A partir de entonces se multiplicaron las empresas especializadas, así como su uso por los arquitectos jóvenes, formados ya en esta técnica en la Escuela de Arquitectura de Madrid, donde en 1919 publicaron Martínez Ángel y Gato Soldevilla como texto docente su *'Tecnología de los oficios de la Construcción'*, en cuyo tomo III la parte consagrada al hormigón armado llegaba a ocupar 74 páginas, calificadas por la crítica como [...]

[...] *un extracto muy bien hecho de las reglas teórico-prácticas que deben tenerse en cuenta para poner en obra este material y para redactar los proyectos* (GATO, 1919).

La aparición de estas primeras normativas continuaría en los años siguientes, pero no con la importancia que adquirirán más tarde. Si analizamos los edificios emblemáticos de la arquitectura de los años veinte como laboratorios de construcción de su tiempo, comprobaremos cómo el papel de la normativa se equilibra o contrapone con el de los pliegos de condiciones técnicas que debían servir para mejor definir la construcción de cara a su contratación (SORALUCE, 1994).

Conviene asimismo recordar los planteamientos de los centros experimentales de arquitectura y los laboratorios e institutos de calidad en la edificación, que replantearon las bases constructivas de la arquitectura española. El primero de ellos: el Laboratorio de la Escuela de Caminos, creado en 1898, fue un centro de experimentación en hormigón donde trabajaron numerosos ingenieros. A él se unió el Instituto de la Construcción y el Cemento, fundado por Eduardo Torroja en 1934, que recibiría más tarde su nombre. Ese mismo año se creó el primer centro de arquitectura: el de Exposición e Información de la Construcción, fundado por Mariano García Morales, a ejemplo del Building Center de Londres y el Architect's Sample Bureau de Nueva York, que, tras la Guerra Civil, se integró en la

Dirección General de Arquitectura y luego en el Ministerio de la Vivienda como EXCO (ALONSO, 2000).

El factor constructivo adquirirá nueva dimensión en las décadas desarrollistas, cuando los arquitectos y los colegios profesionales concentren buena parte de su proyección pública en los problemas técnicos. El énfasis en la construcción como fundamento de la arquitectura culmina en los años setenta con la elaboración de nuevas normativas sobre el hormigón armado y sobre otros sistemas estructurales y tecnológicos, concebidas como fachada social justificativa de la profesión (ALONSO, 1981).

Las bases bibliográficas

En arquitectura e ingeniería es extensa la bibliografía sobre el hormigón, tanto en tratados generales como en estudios particulares y monográficos y, sobre todo, en las fuentes hemerográficas. Las revistas y periódicos profesionales y especializadas no son un mero complemento de libros y textos, sino que tienen carácter y protagonismo propio y son la fuente documental más dinámica en cuanto a proporcionar noticias sobre la profesión, sobre las obras, sobre los materiales y técnicas constructivas, los descubrimientos científicos, las referencias, siendo incluso muchas veces el vehículo de propaganda de productos y materiales. En ellas aparecen noticias sobre los nuevos materiales que va ofreciendo la industria, artículos que se explican sus aportaciones y características, patentes de sistemas constructivos o estructurales que detallan sus propiedades o dan notas sobre su aparición en el mercado. (ALONSO, 2009).

En el primer tercio de siglo, no sólo las revistas específicas como *'El Cemento Armado'* (1901-04), *'El Eco de la Construcción'* (1908-13), *'El Constructor'* (1916-19), o *'La Construcción'* (1918-30), sino también las principales revistas de arquitectura como la prestigiosa *'Arquitectura y Construcción'* (1897-1916) y, sobre todo, *'La Construcción Moderna'* (1903-36) dedicaban buena parte de su interés al hecho constructivo como base de la arquitectura, sin relegarlo a las páginas de publicidad (ISAC, 1987).

Debe recordarse asimismo el importante papel de los manuales y programas de Construcción en las Escuelas de Arquitectura, en el amplio camino que media de los apuntes de Luis Moya tomados en los años veinte en las clases de Carlos Gato (MOYA, 1997) –cuando la cultura arquitectónica y la ciencia constructiva iban de la mano–, a la situación posterior, en que la construcción 'se independiza' como asignatura, generando sus propios manuales, algunos tan importantes como los míticos de *'Hormigón'* de Cassinello en la Escuela de Madrid en los años setenta. Estos manuales docentes fueron el puente entre la didáctica e investigación (ALONSO, 2009).

Ingenieros y arquitectos

Como se ha indicado (CEHA, 2010), la vanguardia de técnicos que afrontaron con ilusión la experimentación constructiva en el campo del hormigón estuvo formada preferentemente por los ingenieros, tanto de caminos como Ribera y Zafra, cuanto militares, como Eduardo Gallego, Ricardo Martínez Unciti y Ángel Arbex que contribuyeron notablemente a su difusión en la construcción.

Entusiasta del hormigón, Unciti jugó un papel decisivo en su divulgación, a través de *'El Cemento Armado'*. Consciente de que su implantación exigía la formación de obreros especializados, en 1901 abrió en Madrid un taller de experiencia y enseñanza, donde produjo elementos prefabricados de hormigón, compaginando esta labor con la de

proyectista y consultor, debiéndose recordar su participación en la Ciudad Lineal de Madrid y en el Congreso de Arquitectos de 1904, defendiendo el hormigón armado.

Eduardo Gallego Ramos (1873-1959) jugó similar papel en la introducción y difusión del hormigón. Consagrado a la ingeniería y la actividad empresarial, tras sus primeros trabajos con el ingeniero José García Benítez, formó la “Sociedad de Aplicaciones de la Ingeniería”, en la que se integró el arquitecto Luis Sáinz de los Terreros (1876-1936). Gallego fue autor de una notable serie de libros técnicos, insertables dentro de una amplia labor de difusión del nuevo material desde ‘*La Construcción Moderna*’.

Al grupo nucleado por la revista se adscribirían arquitectos como Mauricio Jalvo o Teodoro Anasagasti, e ingenieros como Ángel Arbex Inés (1860-1935), quien desde la comandancia de ingenieros abordó proyectos y obras de hormigón, fundando en Zaragoza una sociedad, cuya actividad reflejan las páginas de anuncios de la revista: “Construcciones de cemento armado, edificios de todas clases, depósitos, tuberías y terrazas, decoración en piedra artificial [...] obras hidráulicas y saneamiento; tuberías y cemento portland, mosaicos hidráulicos; proyectos y presupuestos”. En 1908 dejó la empresa en otras manos, sin perjuicio de continuar encargos particulares, como el de los Moreno en Ribadeo, con el arquitecto ‘indiano’ García Núñez (GUTIÉRREZ, 2005).

Pese al predominio de los ingenieros, hubo arquitectos que adoptaron desde el primer momento la nueva técnica constructiva. Entre ellos, el madrileño Mauricio Jalvo Millán (1868-1934), colaborador de Ribera en algunas construcciones Hennebique, cuya experiencia reflejó en su ‘*Manual práctico del constructor*’, y el catalán Claudio Durán Ventosa (1864-1934), apóstol y representante del sistema Monier, que pasó del campo de la ingeniería al de la arquitectura con edificios residenciales en el área de Barcelona y con algunas obras singulares que aunaban el gusto formal y la complejidad técnica.

A partir de 1917 se multiplicaron las empresas especializadas en hormigón. Entre ellas destacó la dirigida por el ingeniero Valentín Vallhonrat Gómez, con sedes en Bilbao y Madrid, que colaboró como contratista, constructor e incluso como calculista responsable de estructuras en muchos de los principales proyectos de los años veinte, con obras tan significativas entonces como La Unión y el Fénix y el Hotel Savoy de Madrid, el Carlton de Bilbao, o el Banco Pastor de Coruña (SORALUCE, 1994). Vallhonrat practicaba un procedimiento especial que difería de Hennebique y proponía sistemas novedosos de producción y puesta en obra, con soluciones constructivas que mejoraban las proyectadas por los arquitectos.

Técnicas y sistemas estructurales

Aunque es en los elementos superficiales, placas y bóvedas, donde presenta mayores ventajas, el hormigón se usó en España casi exclusivamente en estructuras de esqueleto, con entramado ortogonal de pilares y vigas en sus distintas familias –en la misma disposición que el hierro–, mediante esqueletos rígidos formados por pilares y vigas, siendo características del nuevo sistema los mayores vanos, las partes voladas, la facilidad de molduración, la mayor diafanidad de los locales que supone la disminución del número de soportes, y la seguridad que proporcionan sus características de resistencia al fuego.

Precisamente fueron estas razones utilitarias y de seguridad contra incendios las que llevaron a emplearlo cada vez más, haciéndose insustituible en los edificios de uso público, donde los incendios podían adquirir caracteres trágicos. Ello unido a la notable variación sufrida en los precios de los materiales de construcción a causa de la Guerra Europea que, afectando a éstos de forma desigual, benefició notablemente al hormigón armado, hizo que

a partir de 1917 comenzara un extraordinario desarrollo del mismo (GALLEGO, 1921), con una floración de procedimientos y métodos de cálculo, al tiempo que empezaba a entenderse su técnica como un camino para conducir a un nuevo sistema moderno en la arquitectura.

Ya antes se había empleado el hormigón en algunos casos concretos donde su uso estaba indicado por unas u otras razones arquitectos como Eznarriaga, Bastida, Smith, Terreros, Álvarez Naya, Bellido, Iradier y Ferrero. En general, sin embargo, el hormigón seguía considerándose una técnica aplicable a edificios industriales y, tan sólo por razones de economía o seguridad, a la parte sustentante de la arquitectura. Sin embargo la arquitectura como tal seguía resistiéndose a tener relaciones con este material como factor para generar nuevas formas y nuevos espacios.

Arquitectura y vanguardias

En España la verdadera introducción del hormigón en la arquitectura se liga a la renovación moderna, que aspiraba a mudar la expresión arquitectónica sintetizando la investigación racional y las vanguardias artísticas. En ese contexto, el hormigón llegó a simbolizar la modernidad arquitectónica.

Pese a los avances experimentados en las últimas décadas del XIX, la construcción ordinaria o común en toda España se encontraba atrasada técnicamente respecto a Europa, siendo conscientes de ello los arquitectos que, salvo excepciones, se resistían a realizar experimentos para los que no se encontraban preparados.

Frente a la construcción entramada *científica y moderna*, solía construirse entonces a base de muros de carga, estando generalizado en casi toda España el modo de construir *a la catalana*, arquitectura racional y bien construida, que luego podía ser decorada estilísticamente. Esta permanencia constructiva debajo del ropaje estilístico permite que pueda pasarse en estos años casi sin solución de continuidad de los tradicionalismos a las vanguardias y desde éstas al racionalismo, "construcción a la catalana, pero sin adornos", como escribió uno de sus protagonistas (MOYA, 1987).

Con carácter de puente generacional puede señalarse a Luis Bellido (1869-1955) y a Ricardo García Guereta (1868-1938) quienes, en una época lingüística débil, quisieron dar a su obra las virtudes de la autenticidad y la permanencia. Tras ellos fueron Antonio Flórez (1877-1941), Amós Salvador (1877-1955) y, sobre todo, Teodoro Anasagasti (1880-1938), en quien se simbolizaron las vanguardias y sus anhelos de novedad, sin correspondencia directa con los cambios tecnológicos o sociales, aunque recurriendo a ellos como justificación de sí mismas (ALONSO, 1985).

En posesión de un espíritu artístico y poético, Anasagasti encarna los objetivos vanguardistas. Pensionado en Roma, no se limitó a residir ahí, sino que viajó por Francia, Bélgica, Holanda, Alemania y Austria, si bien no perdió nunca el contacto con el mundo español. Vuelto a Madrid fue nombrado profesor en Arquitectura. Y si en los años anteriores había difundido los nuevos supuestos europeos de vanguardia, en los años veinte continuaría esta labor poniendo a los jóvenes estudiantes en contacto con ellas, por más que a partir de 1927 quedase rezagado y fuese olvidado por las generaciones siguientes.

Permanentemente en busca de una vanguardia imposible, Anasagasti se interesó por el mundo de la construcción no sólo como instrumento de la arquitectura, sino como arquitectura misma, convirtiéndose en abogado de la idea de una nueva plástica formal como camino para obtener una nueva poética, y considerando que si existía un camino que

llevarse a un nuevo sistema, éste había de pasar necesariamente por las técnicas constructivas vinculadas al uso del hormigón. Fiel a estas ideas logró adquirir un dominio técnico notable, y en sus obras hizo uso correcto y acertado de este material. Este uso como elemento estructural novedoso y a la vez como vehículo expresivo, lo puso en práctica en sus salas de espectáculos en Madrid: Real Cinema, Monumental, o Pavón, quizá lo mejor de su obra construida.

El hormigón armado y la arquitectura del cine

Los primeros cines de alguna categoría arquitectónica no aparecieron hasta después de la Guerra Europea. Y lo hicieron del brazo del hormigón armado, que a través del cine se consagró universalmente (ALONSO, 2010).

Los nuevos edificios se basaban en la tipología del teatro decimonónico, con tres mutaciones funcionales: la eliminación del escenario, que se reduce a un plano y se integra en la sala; la supresión de los palcos, al concentrarse la visión en dicho plano; y la aparición de las llamadas 'salas a la americana', que garantizaban la visión tanto en el patio de butacas como en los anfiteatros: en esas galerías altas que la tecnología constructiva del hormigón permitía volar sobre el espacio (ANASAGASTI, 1919).

El cambio arquitectónico es coincidente con el paso del cine mudo al sonoro al final de los años veinte, que abrió una nueva era: la de los 'palacios del cine', extendidos por Europa y América, con dos grandes focos de influencia: el americano y el alemán.



Figura 5. T. Anasagasti: Real Cinema, Madrid 1920.

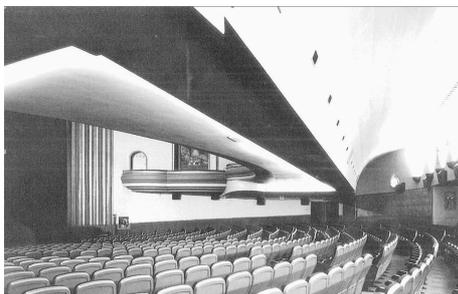


Figura 6. T. Anasagasti: Monumental Cinema, Madrid 1924.

Partiendo de modelos novecentistas, en España estos 'palacios del cine' recorren un proceso que tiene como primer eslabón al Real Cinema de Madrid, antes Cine de la Ópera (ANASAGASTI, 1920, Figura 5), el mayor de España en su tiempo y el primero que dio rango y jerarquía a ese espectáculo, siendo motivo de apasionados comentarios por su plasticidad exterior. Otros eslabones importantes fueron el Monumental Cinema (Anasagasti, 1924, Figura 6), el Palacio de la Música (ZUAZO, 1926) edificio multifuncional y uno de los cines más grandes de Europa, el Palacio de la Prensa (MUGURUZA, 1929), o el Cine Callao (1928), éste de Gutiérrez Soto, que ejecutó poco después dos importantes obras: el Cine Europa (1928, Figura 7) y el Cine Barceló (1930), edificios de evidente raíz mendelsohniana y de fulgurante éxito en su momento. Emblema de la arquitectura de los años treinta, sus aciertos plásticos fueron imitados en los años siguientes en toda España, siendo el mejor de sus ecos el Cine Capitol (FEDUCHI y ECED, 1931), obra maestra del expresionismo y faro emblemático de la Gran Vía.

En todos ellos y, en general, en los cines de cierta importancia, el tipo más utilizado en esos años era el de un edificio que contenía tres salas de espectáculos superpuestas: una sala de fiestas en el sótano, bajo el patio de butacas; el cine propiamente dicho; y un espacio en cubierta para posibles proyecciones al aire libre. Estos 'palacios del cine' quisieron ser

referencias urbanas y su concentración en puntos singulares, como la Gran Vía de Madrid, fueron hitos ciudadanos en las metrópolis del momento.



Figura 7. L. Gutiérrez Soto: Cine Europa, Madrid 1938.

Conclusión

Tras la Guerra Europea se replantearon muchos de los problemas y movimientos de vanguardia, y el concepto mismo de ella. Hacia 1925 se llegó al convencimiento de que seguir entendiendo la creación artificial de un nuevo estilo como meta a lograr era una falsificación de la arquitectura, y que todo intento de forzar su desarrollo natural por un esfuerzo morboso de originalidad resultaba desastroso.

En esos años “el hormigón armado se convirtió en la marca de fábrica de la nueva arquitectura” (GIEDION, 1940). En una coyuntura económica favorable, los edificios y las obras públicas españolas experimentaron gran auge. De las Escuelas de Arquitectura y de Ingenieros de Caminos surgió por entonces un notable grupo de profesionales que contaron en el campo estructural con dos grandes maestros: Zafra, representando la línea teórica, la formulación racional y el rigor científico; y Ribera, aportando la visión práctica del técnico y empresario. Los ingenieros Eduardo Torroja o Ildefonso Sánchez del Río, y los arquitectos Carlos Arniches, Martín Domínguez, Manuel Sánchez Arcas, Luis Gutiérrez Soto, etc. fueron miembros de esa generación: la ‘Generación de 1925’ (ALONSO, 1985) que quiso participar activamente de las inquietudes del momento y reflejarlas en sus proyectos y sus obras.

Era misión del ingeniero –se ha escrito– estudiar la estructura resistente; el arquitecto llegaría más tarde y añadiría la ornamentación necesaria para que ipso facto quedara consumada la obra de arte. Habrá que llegar casi hasta la mitad del siglo para que se supere la disociación entre los métodos del pensar y del sentir – entre arte y técnica– y se llegue a considerar la arquitectura como un ente en el que ambas actividades se desarrollan de modo inseparable y complementario (FLORES, 1961).

Si Ribera o Anasagasti habían vivido la tradición cultural del siglo XIX, con su neta disociación o distinción entre arte y técnica, arquitectura e ingeniería. Torroja, Gutiérrez Soto, Sánchez Arcas, Arniches y Domínguez, o luego Félix Candela son profesionales plenamente modernos que rechazan ese dualismo decimonónico. El emblema de esta nueva situación es, sin duda, Eduardo Torroja (1899-1961), hombre de equipo, que colaboró con esos arquitectos en los edificios de la Ciudad Universitaria, el Mercado de Algeciras (SÁNCHEZ ARCAS, 1936), el desaparecido Frontón Recoletos (ZUAZO, 1934, Figura 8), el Insitituo-Escuela o el Hipódromo de Madrid (ARNICHES y DOMÍNGUEZ, 1932 y 1936, Figura 9), verdaderas obras maestras y símbolos de la unión entre arquitectura e ingeniería por medio del hormigón armado.

Mi objetivo final –afirmó Torroja– ha sido siempre que los aspectos funcionales y estéticos de un proyecto formen una unidad integrada, tanto en esencia como en apariencia (JORDÁ, 2002).

Con este juicio puede decirse que culmina la introducción del hormigón en la arquitectura española.



Figura 8. E. Torroja y S. Zuazo: Frontón Recoletos, Madrid 1934.



Figura 9. E. Torroja, C. Arniches y M. Domínguez: Hipódromo de la Zarzuela, Madrid 1936.

Referencias

ALONSO, J. R. Revolución Industrial y Arquitectura. In: **Introducción a la Historia de la Arquitectura, de los orígenes al siglo XXI**. Barcelona: [s/e], 2012 (ed Brasil, Porto Alegre 2010).

———. **Las arquitecturas del cine: cien años de historia, en Patrimonio y arqueología de la industria del cine**. Gijón, 2010, p.41-54.

———. Problemática de las fuentes de la historia de la construcción en la arquitectura contemporánea. In: CONGRESO NACIONAL Hª DE LA CONSTRUCCIÓN, **Actas...** Madrid, 2009, p.45-52.

———. **Ingleses y Españoles: la arquitectura de la Edad de Plata**. Coruña: [s/e], 2010.

———. **Madrid 1898-1931: de Corte a Metrópoli**. Madrid: [s/e], 1985.

———. El modelo colegial: secuencia y análisis. **Revista Q-Arquitectos**, Madrid, nº 48, p.20-36, 1981.

ANASAGASTI, T. Acotaciones: el cine modern. **Revista La Construcción Moderna**, Madrid, nº 3, p.26-30, 1919.

BASSEGODA, J. **El hormigón armado**, en **Historia de la Arquitectura Española**. Barcelona: [s/e], 1987. Vol. V, p.1802-1807.

CEHA. **Hormigón armado en España, 1893-1936**. Catálogo de la exposición. Madrid, 2010.

FLORES, C. **Arquitectura española contemporánea**. Madrid: [s/e], 1961.

GALLEGO, E. El hormigón armado y la edificación en Madrid, **Revista La Construcción Moderna**, Madrid, nº 6, p.53-56, 1921.

GATO, C.; MARTÍNEZ ÁNGEL, M. **Tecnología de los oficios de la construcción**. Madrid: [s/e], 1919.

GIEDION, S. El cemento armado y su influencia sobre la arquitectura. In: **Espacio, tiempo y arquitectura**. Barcelona: [s/e], 2009. p.334-345.

GUTIÉRREZ, R.; ALONSO, J. R. La arquitectura indiana de García Núñez a una y otra orilla del Eo. In: NUÑEZ, Julián García. **Caminos de ida y vuelta**. Buenos Aires: [s/e], 2006.

ISAC, I. Catálogo de publicaciones periódicas. In: **Eclecticismo y pensamiento arquitectónico en España, 1846-1919**. Granada: [s/e], 1987. p.419-433.

JALVO, M. **Manual práctico del constructor (de hormigón armado)**. Madrid: [s/e], 1904.

JORDÁ, C. [ed.] **Eduardo Torroja, la vigencia de un legado**. Valencia: [s/e], 2002.

LAMPÉREZ, V. La forma artística en las obras de hormigón armado. **Revista Arquitectura y Construcción**, Barcelona, nº 251, p.122-132, 1913.

MÖRCH, Emil. **Eisen Beton** [1906]. Versión francesa, *Le Béton armé*. París: [s/e], 1909.

MOYA, L. **Cuaderno de apuntes de construcción**. Madrid: [s/e], 1997.

———. **El factor constructivo en la arquitectura española**. Madrid: Coam, 1987.

SORALUCE, J. R.; ALONSO, J. R. **El Banco Pastor**. Coruña: [s/e], 1994.

Tarragó, S. **J. Eugenio Ribera, ingeniero de caminos**. Madrid: [s/e], 1982.

ZAFRA, J. M. **Mecánica del hormigón armado**. Madrid: [s/e], 1911.