

LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL EN LAS REVISTAS ESPAÑOLAS

LA COLABORACIÓN ENTRE ARQUITECTOS E INGENIEROS EN LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL DE 1900 A 1936: UN ANÁLISIS A TRAVÉS DE LAS REVISTAS ESPAÑOLAS

1900 - 1936

VALLADOLID

CURSO 2024-2025



Universidad de Valladolid



ETSAVA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

DANIEL DUQUE FERNÁNDEZ
AUTOR

JOSÉ RAMÓN SOLA ALONSO
TUTOR

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE
VALLADOLID



A mi tutor, por guiarme en el trabajo.
A mi familia y amigos, por apoyarme todos estos años.
Y a mi pareja, que fue el impulso que necesitaba.

RESUMEN

Este estudio analiza la colaboración entre arquitectos e ingenieros en la Arquitectura Industrial española entre 1900 y 1936, resaltando cómo el trabajo conjunto entre ambas disciplinas fue esencial para afrontar los retos de la industrialización. A través del examen de las revistas técnicas de la época, se exploran las sinergias profesionales y los intercambios de ideas que permitieron integrar soluciones técnicas innovadoras y propuestas arquitectónicas en fábricas, estaciones e infraestructuras productivas. El análisis revela cómo esta cooperación no solo resolvía cuestiones funcionales y estructurales, sino que también impulsaba un lenguaje arquitectónico moderno. Las publicaciones actuaron como espacios clave de diálogo, mostrando la interdependencia entre arquitectos e ingenieros y su papel determinante en la modernización de la Arquitectura Industrial durante el primer tercio del siglo XX.

Arquitectura Industrial
Revistas
Colaboración
Arquitectos
Ingenieros

ABSTRACT

This study analyzes the collaboration between architects and engineers in Spanish Industrial Architecture between 1900 and 1936, highlighting how the joint work between both disciplines was essential in addressing the challenges of industrialization. Through the examination of technical journals of the time, the research explores professional synergies and exchanges of ideas that enabled the integration of innovative technical solutions and architectural proposals in factories, stations, and productive infrastructures. The analysis reveals that this cooperation not only resolved functional and structural issues but also fostered a modern architectural language. Publications served as key spaces for dialogue, showcasing the interdependence between architects and engineers and their decisive role in the modernization of Industrial Architecture during the first third of the 20th century.

Industrial Architecture
Magazine
Collaboration
Architect
Engineer

ÍNDICE

1. ESTADO DEL ARTE	5
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....	5
1.2 CONTEXTO ECONÓMICO.....	10
1.3 CONTEXTO ARQUITECTÓNICO	12
1.4 CONTEXTO TÉCNICO Y TECNOLÓGICO	15
2. INVESTIGACIÓN	17
2.1 OBJETO DEL TRABAJO	17
2.2 INTRODUCCIÓN	18
2.3 PUBLICACIONES PERIÓDICAS.....	19
2.3.1 Contextualización	19
2.3.2 AC	21
2.3.3 ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN	23
2.3.4 CORTIJOS Y RASCACIELOS.....	28
2.3.5 HORMIGÓN Y ACERO	33
2.3.6 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	43
2.3.7 LA CONSTRUCCIÓN MODERNA.....	48
2.3.8 OBRAS PÚBLICAS.....	57
2.3.9 REVISTA DE ARQUITECTURA	61

3. CONCLUSIÓN GENERAL	64
-----------------------------	----

4. BIBLIOGRAFIA.....	66
----------------------	----

5. ANEXO

- 5.1 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en AC.
- 5.2 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Arquitectura y Construcción*.
- 5.3 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Cortijos y Rascacielos*.
- 5.4 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Hormigón y Acero*.
- 5.5 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Ingeniería y Construcción*.
- 5.6 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *La Construcción Moderna. Suplementos La Energía Eléctrica y Arquitectura e Ingeniería Sanitarias*.
- 5.7 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Obras Públicas*.
- 5.8 Tablas publicaciones Arquitectura Industrial en *Revista de Arquitectura*.

1. ESTADO DEL ARTE

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Entre 1900 y 1936, en España se sucedieron 3 formas de Estado completamente distintas entre sí que han marcado una complicada secuencia de lo que ha sido establecer un sistema político cuya base fuera el acuerdo colectivo. Se pasó de una monarquía constitucional bajo Alfonso XIII a la dictadura de Primo de Rivera, y luego a la Segunda República, una democracia progresista que, pese a sus reformas, terminó en una profunda polarización que desembocó en el inicio de la Guerra Civil.

El primer tercio del siglo XX supone un momento crucial para la historia de España, marcado por la transición hacia la modernidad y las profundas transformaciones sociales, políticas y económicas que definirían el devenir del país en las décadas siguientes. El cambio de siglo representa un punto de inflexión en el que las tensiones internas y los desafíos externos comenzaron a moldear un nuevo rumbo para la nación.

La sensación de decadencia y corrupción en España comenzó durante la guerra de Cuba y la guerra con Estados Unidos, dos fracasos humillantes que afectaron a la sociedad y su clase política. Los conservadores, encargados de la guerra en Cuba desde marzo de 1895 hasta el asesinato de Cánovas en agosto de 1897, y los liberales, responsables del conflicto con Estados Unidos bajo la presidencia de Sagasta a partir de octubre de 1897, no lograron evitar el desastre¹. Este fracaso evidenció un sistema político basado en el fraude y sin apoyo popular. La conmoción provocada en la sociedad, especialmente entre las élites políticas e intelectuales, generó un clamor por un renacimiento, simbolizado por la imagen de soldados repatriados, desolados y hambrientos, que alimentó la metáfora de una España muerta en espera de una profunda regeneración.

A mayores, el Desastre del 98 produjo en todo el país una sensación de desánimo por el Imperio perdido, algo que en determinados sectores se consideró como la liberación de una pesada carga². Para las clases más desfavorecidas, las colonias suponían realizar el servicio militar obligatorio y una pésima vida que podía ver su fin debido a la guerra o las enfermedades.

En 1902, cumplida la mayoría de edad por Alfonso XIII, se había puesto fin a la regencia de María Cristina y había asumido el trono el joven rey³. Este soberano no hizo más que perpetuar la cadena de errores y desastres cometidos por sus predecesores Fernando VII e Isabel

¹ Santos et al. 2007, 30

² Corral 2008, 580

³ Corral 2008, 582

I, pues Alfonso XII estuvo menos comprometido en la acción política. El 17 de marzo de 1902, juró la Constitución de 1876, la cual fue inspirada por Cánovas, pero no mostró ninguna objeción en aceptar el golpe de Estado de Primo de Rivera en 1923, ni en asumir la victoria de Franco en la Guerra Civil.

La convención internacional celebrada en Algeciras en 1906 determinó que España y Francia se fueran estableciendo paulatinamente en el territorio del sultanato marroquí con el fin de someter la zona y establecer sus privilegios. Para ello, el gobierno español enviaba jóvenes de baja clase social como soldados de guerra como instrumento de colonización militar.

Todo estalló en 1909, en la conocida como Semana Trágica de Barcelona. En esta ciudad, la más industrializada del país, se formó un comité de huelga el 24 de agosto y se organizó una revuelta contra la leva de tropas para la guerra en África⁴. Tras el reparto de Marruecos entre Francia y España, la guerra continuó en 1921, cuando se produjo la cruenta y sangrienta batalla entre las tropas del caudillo bereber Abd el-Krim y las del general Manuel Fernández Silvestre. La derrota de los españoles en tal contienda causó uno de los peores momentos históricos de España, sumida en una auténtica depresión.

Con el problema de las guerras como telón de fondo, en España se llevó a cabo un movimiento denominado Regeneracionismo, cuyo fin

era devolver el ánimo al país, desarrollando su actividad industrial y económica, para situarlo al nivel de otros países más avanzados de Europa. Para ello, conservadores y liberales se pusieron de acuerdo en aumentar la producción, erigir infraestructuras, renovar la agricultura y desplegar la industria.

En todo esto, un grupo de intelectuales reunidos bajo la denominación de Generación del 98, intentaron dar a España el nivel intelectual y social que nunca antes había visto. Personajes como Unamuno, Machado o Pío Baroja desarrollaron un arte literario que no consiguió reflotar a la deprimida España de principios del siglo XX.

Mientras tanto, en el ámbito político, liberales y conservadores siguieron dividiéndose las urnas hasta 1923. La alternancia acordada de los dos partidos en el poder logró hacer que los intereses de las distintas clases sociales estuvieran representados.

Figuras como Francisco Silvela, Antonio Maura, Sagasta o Canalejas tomaron las riendas del gobierno español durante estos primeros años del siglo XX. Incluso hubo nuevas alternativas como la fundación del Partido Radical por Alejandro Lerroux, la inclusión del Partido Socialista de Pablo Iglesias en las Cortes o la Confederación Nacional del Trabajo de los anarquistas españoles. Todo en vano, pues el panorama político de España seguía enrareciéndose, con una realza que no sabía

⁴ Corral 2008, 581

mejorar la situación y una sociedad cada vez más empobrecida y descontenta.

Irónicamente, el estallido de la Primera Guerra Mundial en 1914 supuso para España un alivio, sobre todo económico, pues muchas fábricas de Cataluña y del País Vasco aumentaron su producción para suministrar manufacturas a los países en litigio⁵. Sin embargo, el alivio duró poco, hasta 1917, cuando la demanda en el sector textil disminuyó, el paro creció y el descontento social se propagó por el país. Las elecciones generales de 1918 otorgaron sendos escaños a los socialistas Besteiro y Largo Caballero, que salieron de la cárcel para tomar posesión de sus actas de diputados⁶. Aunque entre 1918 y 1921 el gobierno fue dirigido por el binomio Maura-Cambó, consiguiendo que el país se mantuviera en una cierta estabilidad.

En septiembre de 1923, Primo de Rivera, capitán general de Cataluña, encabezó una insurrección militar. Se disolvieron las Cortes, se suspendió la Constitución, y un gobierno militar instauró una dictadura. Alfonso XIII no dudó en absoluto y, a pesar de haber jurado fidelidad a la Constitución, se alineó con los golpistas y, dos días después del golpe de estado, encomendó al general sublevado la formación de un nuevo gobierno⁷. Las fuerzas sociales y políticas de España

estaban tan exhaustas y el país tan cansado de la violencia e inseguridad que no hubo resistencia alguna al golpe militar.

Dos de los retos que Primo de Rivera decidió emprender durante su dictadura fue saldar la guerra de Marruecos y llevar a cabo algunas obras públicas con el fin de lograr la paz y estabilidad social. La solución para la guerra resultó efectiva, pues en 1925, 18.000 soldados españoles y franceses desembarcaron en Alhucemas por aire, mar y tierra para conquistar Axdir, capital del Rif. En 1927 se daba fin a la guerra saliendo victorioso el dictador. Por otro lado, la realización de obras públicas de gran envergadura se llevó a cabo gracias a la construcción de pantanos y numerosas vías de comunicación, lo que puso en activo a una población en paro muy amplia.

La dictadura fue perdiendo apoyos y su solidez se vio derrumbada. Fue por ello por lo que en enero de 1929 dimitió Primo de Rivera y Alfonso XIII nombró al general Dámaso Berenguer como nuevo jefe del gobierno⁸. Sin embargo, esta "dictablanda", como algunos historiadores han decidido llamarla, se tambaleó al poco tiempo y los partidos políticos de izquierda y figuras intelectuales declaradas abiertamente republicanas empezaron a reclamar la república.

El 17 de agosto los socialistas, los nacionalistas y los republicanos firmaron el Pacto de San Sebastián por la República⁹. Finalmente, el

⁵ Corral 2008, 585

⁶ Ibidem, 586

⁷ Ibidem, 588

⁸ Ibidem, 590

⁹ Ibidem, 590

general Berenguer dimitió y se convocaron elecciones generales para el 7 de junio de 1931, dando fin a la dictadura y comienzo a la República.

Tal como se había programado, el 12 de abril de 1931 se celebraron elecciones municipales¹⁰. A esos comicios se presentaron múltiples partidos y agrupaciones políticas, y aunque el resultado total fue equilibrado entre las fuerzas de izquierda y derecha, el triunfo de los republicanos en las principales urbes inclinó al país hacia un entusiasmo republicano. El rey Alfonso XIII, incapaz de liderar una opción propia, dejó el país, exiliándose en Roma, y el día 14 se proclamó la República. Un grupo de notables asumió el gobierno provisional de España, con la presidencia que ese mismo día recayó en Niceto Alcalá Zamora (1877-1949), un antiguo monárquico liberal que se había pasado al lado republicano en 1930.

España se describía como "Una República democrática de trabajadores de todas las clases", en la que todos los poderes emanaban del pueblo y donde la unidad convivía con la autonomía regional¹¹. Se decidió también por un sistema unicameral, eliminando el Senado, y se estableció la figura del presidente de la República, con un mandato de seis años. Además, se introdujeron normas muy avanzadas para su tiempo, como el sufragio universal directo y secreto para los hombres (las mujeres aún no tenían derecho al voto), el derecho al

habeas corpus, y la provisión de justicia gratuita para quienes no pudieran costear un abogado.

El periodo comprendido entre 1931 y 1933 se conoce como el Bienio de Azaña, pues fue este personaje el que impuso sus normas. El presidente Alcalá-Zamora formó Gobierno, basado en los firmantes del manifiesto. Acordaron exigir responsabilidades al Rey, negociar un Concordato con la Santa Sede y redactar una Constitución encargada a Manuel Azaña¹². Los siguientes años, transcurridos entre 1934 y 1936 son denominados el Bienio de Gil Robles al salir triunfante el CEDA (Confederación Española de Derechas Autónomas) en las elecciones generales de 1933 con Gil Robles a la cabeza.

Durante los tumultuosos 8 años de duración, la Segunda República española recibió cinco golpes de estado provenientes de diferentes fuerzas tanto militares, como políticas y sofocó las consecuentes revueltas en Barcelona o Sevilla. En el Congreso, Gil Robles, jefe de la oposición, y Calvo Sotelo, de Renovación Española, hacen un balance de la República: casi 2.500 obreros muertos en manifestaciones y revueltas, 269 asesinatos políticos, 113 huelgas generales y 228 parciales, 145 atentados con bombas, y 1.287 civiles heridos, resaltando la incapacidad del régimen para mantener su propia Constitución y asegurar el orden público¹³.

¹⁰ Corral 2008, 591

¹¹ Ibidem, 593

¹² Romero 2020, 304

¹³ Ibidem, 306

La historiografía tradicional atribuye el fin de la experiencia republicana en España al atraso económico, social y político del país. Sin embargo, estudios más recientes, como los de Juan Pablo Fusi¹⁴, proponen que debe analizarse desde una perspectiva europea. La revolución liberal española fue tan radical en lo político como efectiva en lo social, creando una sociedad burguesa similar a otras en Europa. Aunque España estaba menos industrializada que otros países desarrollados, su crecimiento era comparable al de economías mediterráneas como Italia. Por tanto, el fin de la República no puede explicarse solo por el atraso económico y la influencia de las élites agrarias, sino por una compleja serie de problemas, como el empobrecimiento del proletariado, la influencia de la Iglesia y el Ejército, las deficiencias educativas, el conflicto regional, y los desafíos que también afectaban a Europa en ese momento, como la resistencia a la democracia liberal, la crisis económica y la intensificación de la lucha de clases.

Como colofón a estos hechos, acontece un último crimen el 18 de julio de 1936, cuando el monárquico Sanjurjo encabezaría un golpe de Estado encubierto por el Gobierno y que se produjo en forma de una revuelta militar en el que un numeroso grupo de soldados, monárquicos y conservadores querían derrumbar el Frente Popular y “salvar” la República. Sanjurjo fallece en un accidente de avión al dirigirse de Portugal a España y le sucede un joven general Francisco Franco.

Y con el fin de las armas y el triunfo de la dictadura, España entraría en uno de los capítulos más oscuros de su historia, dejando cicatrices profundas en una nación dividida.

¹⁴ Fusi 2012, 216

1.2 CONTEXTO ECONÓMICO

El denominado primer tercio del siglo XX, es decir, el periodo transcurrido entre los años 1898 y 1936, fue un momento caracterizado por un crecimiento económico continuo y mantenido, acompañado de un incremento progresivo en el bienestar. Sin embargo, este desarrollo no fue suficiente para evitar las tensiones subyacentes en la sociedad, que finalmente estallaron en un proceso revolucionario de gran envergadura, la Guerra Civil, marcando un punto de inflexión en la historia, donde los logros económicos previos quedaron eclipsados por el conflicto y la violencia que siguieron.

Este periodo puede dividirse en dos etapas: una fase larga de gran crecimiento entre 1898 y 1930; y una fase corta entre 1930 y 1935, en la cual se aprecia un considerable descenso¹⁵. La caída en la renta que se produjo a partir de 1930 puede atribuirse a la Gran Depresión estadounidense iniciada a finales de 1929 y que se aprecia en España debido a la disminución de las exportaciones en el panorama internacional y el inicio de la República en el panorama nacional.

¹⁵ Molina 2019, 20

¹⁶ Ibidem, 21

En otro sentido, el “Desastre del 98” no supuso una hecatombe en el ámbito económico, sino que más bien marcó una línea de división en la economía española. Tras la derrota de la guerra, la recuperación se produjo de forma inminente trayendo consigo un cambio estructural consecuente. Hay dos elementos que marcan y subrayan esta recuperación: de un lado, un importante influjo de capital exterior, que afectó favorablemente a la creación de nuevas empresas; de otro lado, se dio un cambio cualitativo en la estructura industrial: gran parte del crecimiento del siglo XIX había estado centrado en las industrias de consumo, en especial la textil y la alimentaria; la minería también alcanzó un notable desarrollo, si bien estuvo casi exclusivamente enfocada a la exportación¹⁶.

Dicho desarrollo no hubiera sido posible sin los cambios producidos en la política económica que el Estado tuvo a bien implementar para asegurar una correcta evolución y crecimiento económico. El aumento del intervencionismo del Estado fue uno de los pilares que ayudó a la creación de una legislación que fomentase el desarrollo industrial. Con el inicio de la Primera Guerra Mundial y los grandes movimientos tanto de personas, como de material y manufacturas, hizo que los aranceles quedaran casi anulados. La posición no beligerante de España en la guerra facilitó que sus precios fueran considerablemente más bajos a los de los países vecinos, lo que aumentó las exportaciones, a pesar de la inflación bélica¹⁷.

¹⁷ Ibidem, 22

En 1920 se fundó el Banco de Crédito Industrial bajo el patrocinio del Ministerio de Industria y Comercio como parte de un esfuerzo del gobierno español para impulsar la industrialización del país¹⁸. Fue creado bajo la Ley de Crédito Industrial, que tenía como objetivo facilitar el acceso al crédito a las empresas industriales, especialmente a aquellas pequeñas y medianas que no podían acceder a financiación a través de los canales bancarios tradicionales. El banco tuvo un papel importante en el desarrollo industrial de España durante gran parte del siglo XX, proporcionando préstamos y financiamiento a diversas industrias clave. Aunque su función y estructura fueron evolucionando con el tiempo, su fundación marcó un paso significativo en el apoyo estatal a la modernización económica e industrial del país.

La industria española sufrió notables cambios a lo largo del primer tercio del siglo XX. Se experimentó un aumento del nivel de producción industrial, así como se produjo un proceso de diversificación. Algunos estudiosos confirman que fue durante estos primeros años del nuevo siglo cuando se conformó lo que se conoce como la industria básica dentro de la cual se pueden encontrar la metalurgia, la industria de productos químicos, de cemento o de electricidad entre otras. Con el crecimiento de la industria, evidente fue el crecimiento del empleo industrial, lo que hizo aumentar la clase obrera urbana. Este nuevo avance industrial se logró gracias a una nueva generación de

empresarios que asumió de manera eficiente las responsabilidades que le correspondían en este proceso de transformación.

A principios del siglo XX, la sociedad española se caracterizaba por un predominio rural con una notable división social. Por un lado, había un extenso proletariado agrícola con trabajos estacionales, bajos salarios y condiciones de vida apenas por encima del nivel de subsistencia, sin educación ni representación sindical o política. Por otro lado, la clase terrateniente estaba compuesta por grandes y medianos propietarios, con pocos sectores intermedios¹⁹. Además, había una variedad de estructuras de clase, que incluían explotaciones familiares, pequeños propietarios empobrecidos y propietarios medios.

¹⁸ Tortella y Jiménez 1986, 35

¹⁹ Santos et al. 2007, 29

1.3 CONTEXTO ARQUITECTÓNICO

La Arquitectura Industrial no puede definirse sin hacer referencia a su origen, vinculado a la Revolución Industrial en Inglaterra a finales del siglo XVIII. No obstante, su desarrollo en España no se produjo de manera simultánea, sino que tardó aproximadamente medio siglo en consolidarse.

Esta disciplina se especializa en el diseño y construcción de edificaciones destinadas a actividades industriales, entre las que destacan fábricas, almacenes y plantas de producción. Sin embargo, como se analizará y especificará a lo largo de esta investigación, el concepto abarca una amplia variedad de edificios e infraestructuras.

La Arquitectura Industrial se distingue por su enfoque en la funcionalidad y eficiencia de los espacios, adaptándolos a procesos productivos específicos y teniendo en cuenta factores como la resistencia de los materiales y la optimización del flujo de trabajo. A lo largo de la historia, ha experimentado una evolución significativa, desde las primeras fábricas surgidas en el contexto de la Revolución Industrial hasta las instalaciones automatizadas actuales, reflejando los

avances tecnológicos y la transformación de los métodos de producción²⁰.

A finales del siglo XIX se consolidan dos tipologías arquitectónicas básicas ante los programas industriales: la fábrica de pisos con estructura de hierro y acero, y la nave de única planta con cubiertas generalmente a dos aguas construidas con elementos metálicos²¹. Gracias a movimientos estéticos internacionales como el Arts & Crafts británico de Morris o la Werkbund alemana, el diseño industrial buscará cierta refinación estilística buscando plantas libres en su ordenación espacial. La Arquitectura Industrial de principios de siglo apunta hacia el modernismo, fruto de un nuevo orden compositivo basado en una nueva concepción del espacio y en la utilización de nuevos materiales como el acero, el hormigón armado o el cristal. Durante las primeras décadas del iniciado siglo XX, se producen diversos movimientos arquitectónicos que mostrarán una hibridación de influencias.

Las fábricas del racionalismo que se inician en España alrededor de 1920 tienden a considerar los prototipos alemanes de Behrens y Gropius: líneas rectas y definidas, superficies desnudas y programas precisos, aspectos que buscan un nuevo clasicismo que conducirá a las posteriores exageraciones racionalistas de los años 50²².

Llegados los años 30, la Arquitectura Industrial dará paso a una mayor funcionalidad y racionalismo.

²⁰ Darley 2010, 52

²¹ Sobrino 1996, 189

²² Ibidem, 190

Tipologías de la Arquitectura Industrial

La tipología arquitectónica es la concreción de un modelo adaptado a unas necesidades y valido para ser desarrollado en diversos lugares sin sufrir apenas variaciones²³. El surgimiento del modelo de edificio industrial podemos situarlo en el siglo XVIII, momento en el que se pasa de un sistema feudal, al sistema capitalista, en el que tanto la agricultura como la industria comenzarán a ser mecanizadas.

Resulta ardua tarea establecer tipologías precisas de los edificios industriales, ya que a partir del siglo XVIII se produce una diversificación de la industria. Cada proceso de producción requiere un lugar determinado tanto para las máquinas, como para las personas.

Las primeras fábricas podrían recordar a antiguos palacios y viviendas. Estas no tienen un orden arquitectónico concreto, sino que repiten modelos anteriores. En los inicios se tenderá a recurrir a tipologías ya establecidas dedicadas a la fabricación de productos manufacturados como molinos, ferrerías y fundiciones, o el acopio de estos, como lonjas y depósitos portuarios.

Los cambios en la economía y la tecnología se van sucediendo a medida que se produce una renovación de las tipologías, iniciada con la fábrica de pisos. La fábrica de pisos en altura surge como una

estructura espacial destinada a albergar las tareas colectivas sujetas a la división del trabajo y movidas por un motor único²⁴. Estos edificios se constituirán como grandes y altas estructuras de varios pisos en piedra o ladrillo a partir de una serie de muros de obra, pilares y arcadas que darán al espacio una sensación de diafanidad y luminosidad. Cambia el aspecto en la última planta, donde se empleará una viguería de madera para el forjado de los techos a dos aguas. La fábrica de pisos se construye inicialmente para dar respuesta a la energía hidráulica centralizada, que ha de distribuirse en sentido vertical desde el motor hidráulico por medio de un eje transmisor hasta las conexiones de las diversas máquinas situadas en cada planta.

La otra tipología es la fábrica-nave. Se construye en un módulo rectangular de un solo piso con cubierta de vertientes²⁵. En este tipo de fábricas se prestará especial atención a la utilización de la luz natural a través de la implantación de ventanales corridos, lucernarios, linternas o monteras combinado todo ello entre sí.

Sin embargo, el modelo de nave que ha tenido una mayor aceptación hasta nuestros días es la nave tipo *shed* o de dientes de sierra, siempre orientada al norte para captar una luz mantenida y que, junto con la chimenea, conforman la imagen de la industria tradicional²⁶. Las crujías están delimitadas por muros gruesos que configuran el espacio interior, marcando el inicio de una tendencia donde el techo se apoya únicamente en las paredes exteriores,

²³ Sobrino 1996, 72

²⁴ Ibidem, 74

²⁵ Ibidem, 74

²⁶ Ibidem, 75

liberando por completo el área interna. El *shed*, como una evolución de la nave industrial, organiza el espacio mediante la repetición indefinida de una retícula. Los principales desafíos técnicos de este diseño incluyen la conexión entre la estructura y la cubierta, la ventilación, y las vibraciones que los trabajos mecánicos transmiten a las altas columnas. No obstante, ofrece ventajas como una mayor facilidad para la prefabricación, un diseño adaptable, mayor resistencia al fuego al eliminar la madera, y la creación de un espacio interior amplio y bien iluminado.

Posteriormente, se abandonarán las tipologías descritas para dar lugar a un nuevo modelo: la fábrica racionalista de una o varias plantas, de espacios diáfanos y con una cubierta plana. Esta tipología se produce gracias a la producción en masa del acero, además del descubrimiento de las facultades del hormigón armado, un nuevo material que posibilita la creación de amplios vanos lumínicos con un mínimo número de soportes. Esta nueva fábrica ya no será una creación exclusiva de ingenieros o de arquitectos, sino que resultará de la coordinación de ambas especialidades²⁷.

²⁷ Sobrino 1996, 76

1.4 CONTEXTO TÉCNICO Y TECNOLÓGICO

La aparición del hierro se remonta a la Edad del Hierro, en torno al 1200 a.C., sin embargo, es en la Revolución Industrial cuando se instala en la arquitectura como uno de los materiales más utilizados, cambiando por completo la manera de construir ligado al desarrollo de la industria siderúrgica durante el siglo XIX²⁸.

En un principio, el hierro se convirtió en un material en el que solo se vieron ventajas. La resistencia al fuego al principio de un incendio, una gran resistencia elástica, la prefabricación y estandarización y grandes luces en la estructura, hicieron que se convirtiera en un material deseado.

Los primeros edificios que aparecen con una estructura metálica lo hacen durante la última década del siglo XVIII. Algunos ejemplos pueden ser el Théâtre Français en 1791 de Victor Louis (1731-1800), la iglesia Madelaine de París en 1845 de Pierre-Alexandre Vignon (1763-1828) y Jean-Jacques-Marie Huvé (1783-1852) o la Catedral de

Southwark en Londres restaurada en 1825. Su uso se extiende a las fábricas inglesas, iglesias o agujas de diferentes catedrales²⁹.

Sin embargo, la incorporación del hierro, y posteriormente el acero, a la construcción, generan otro tipo de problemas. Estos materiales tan ligados a la industria no se consideran nobles para la construcción, entendiéndolo esta como un arte. Es la ingeniería la cual no verá complejos en ellos, utilizándolos de manera recurrente y dando una respuesta a la sociedad cambiante del momento.

A pesar de ello, el hierro también poseía grandes desventajas como un precio más elevado, poco aislamiento y su comportamiento al fuego. Mientras que supone una ventaja en las primeras etapas del incendio, con las elevadas temperaturas, el material alcanza el estado plástico y pierde toda la capacidad estructural. Esto hace que se abandone casi por completo a mitad del siglo XX, recuperándose de manera parcial tras las guerras mundiales. Es en este momento, con la desaparición de la mayoría de la industria armamentística, cuando se necesita utilizar ese material en otras industrias. Se inicia una nueva etapa ante novedosas industrias y un afloramiento económico principalmente en Norte América. El poder empieza a buscar su representación en la arquitectura aflorando el Estilo Internacional y la Escuela de Chicago con los grandes rascacielos, que necesitan una estructura metálica para lo cual se empleará el hierro³⁰.

²⁸ Navascués y Revuelta 2016, 12

²⁹ Muñoz 2016, 57

³⁰ Frampton 2009, 253

En España la utilización de estos metales es similar a la del resto del mundo, aunque más tardía. Aparece gracias al gran desarrollo de los ferrocarriles, con la creación de la primera línea de ferrocarril de España, la de Barcelona-Mataró de 1848, de la que se hablará posteriormente con el apeadero del Paseo de Gracia.

Otros edificios que suponen un gran empuje en nuestro país a las estructuras metálicas son los mercados, que proliferan desde finales del siglo XIX y principios del XX. Pero no solo hay que hablar de esta tipología, también es ampliamente usado en faros, cubiertas de teatros o diversos edificios industriales. Este material se limitó a partir de la década de 1970 debido al peligroso comportamiento ante los incendios, como se ha hablado antes en el resto del mundo.

Es a finales del siglo XIX cuando otro material, el hormigón armado, trae nuevas y grandes posibilidades tanto a la arquitectura como a la ingeniería y deja el hierro y el acero en un segundo plano, no sin haber dejado grandes obras e infraestructuras favorecidas por la aparición de las Exposiciones Universales que hoy suponen un gran ejemplo del patrimonio industrial de nuestras ciudades.

2. INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETO DEL TRABAJO

En el presente trabajo se pretende realizar un análisis de la presencia de la Arquitectura Industrial en las revistas españolas de arquitectura e ingeniería comprendidas entre el año 1900 al 1936, estudiando en cada caso quién las ejecutó y/o proyectó. Estas publicaciones son el único medio de difusión general para la población en esa época cuando no existía internet ni las redes sociales. El objetivo es ver la trascendencia de este nuevo tipo de arquitectura en los arquitectos del momento, más enfocada a los ingenieros que a los arquitectos, dejándola de lado en muchos de los casos y quedando fuera del debate de los mismos.

Así mismo, el objetivo principal es encontrar los ejemplos en los que exista una colaboración entre arquitectos e ingenieros, debate que estaba surgiendo en el ámbito teórico y que exige comprobar si trasciende también al práctico.

Para ello se van a analizar número por número las revistas consideradas más importantes de la época, intentando abarcar los diferentes tipos y enfoques de las mismas, englobando el mayor

espectro posible, que se detallarán más adelante, para encontrar cada uno de los casos de Arquitectura Industrial.

Para facilitar el análisis se han creado unas tablas que sintetizan los datos más importantes publicados en cada revista y dónde se puede observar a simple vista los casos en los que existía la colaboración antes mencionada entre arquitectos e ingenieros. Estas tablas se ubicarán en los anexos, agrupándolas por las diferentes revistas y en tamaño A3 para facilitar su lectura y comprensión de los datos.

Se hará una descripción de los casos en los que esta colaboración exista, explicando, en el caso de que estos datos aparezcan, qué parte hizo cada uno de los profesionales.

Se realizará una conclusión de cada publicación específica de manera detallada, explicando los ejemplos encontrados y los resultados obtenidos en dicha revista. Esta investigación termina con el capítulo de las conclusiones, en el que comprobaremos si esta colaboración fue real o solo teórica y si las revistas especializadas se hacen eco de esta realidad, de manera más sintetizada que en las conclusiones específicas, pero dando una visión global del estudio realizado.

2.2 INTRODUCCIÓN

Inmaculada Aguilar Civera, en su libro *Arquitectura Industrial. Concepto, método y fuentes*, define la Arquitectura Industrial como aquella que tiene como fin la explotación industrial, viva expresión del comercio y que tiene su fundamento en unas necesidades socioeconómicas determinadas por la revolución industrial.

Dentro de dicha definición podemos agrupar todos aquellos edificios construidos o adaptados a la producción industrial cualquiera que sea su rama de producción³¹. Mas la Arquitectura Industrial no se refiere a los edificios de uso exclusivamente industrial, sino que también hace referencia a los edificios con fines de explotación y que son erigidos gracias a unas bases intelectuales y prácticas que derivan de los ideales de la era mecánica. Estos paradigmas de la era mecánica llegaron estrechamente relacionados con el surgimiento, gracias a su preparación en la propia industria, de nuevos materiales en el mercado como son el hierro, el hormigón armado o el acero. Además, ello se vio reforzado por el desarrollo de nuevas tipologías arquitectónicas que

surgieron como resultado de las nuevas necesidades de la sociedad industrial (mercados, mataderos, estaciones, etc.)³².

La Obra Pública es inseparable del hecho industrial y, por lo tanto, de la Arquitectura Industrial. Todo el equipamiento técnico como son los canales, depósitos de agua y gas, estaciones de ferrocarriles y comunicaciones se encuentran al servicio de la comunidad, y por lo tanto de la Obra Pública.

En la Arquitectura Industrial del siglo XX, conceptos como la razón, la funcionalidad, la prefabricación, la estandarización, la adición y el ensamblaje se incorporan como principios fundamentales, propiciando el desarrollo de nuevas técnicas arquitectónicas que marcarán una transformación significativa en comparación con los siglos anteriores. Estos conceptos emergen como respuesta a las demandas sociales, económicas y productivas de la época, en estrecha relación con los preceptos del racionalismo y el funcionalismo, pilares del Movimiento Moderno.

El desligamiento de las ideas tradicionales e históricas, y la aproximación a las necesidades de la sociedad, la producción o el comercio, hizo que la Arquitectura Industrial iniciase el camino hacia la arquitectura racionalista, buscando una arquitectura lógica, clara y estructurada, sin elementos decorativos superfluos.

³¹ Aguilar 2011, 10

³² Ibidem, 10

2.3 PUBLICACIONES PERIÓDICAS

2.3.1 Contextualización

A mediados del siglo XIX comenzaron a editarse publicaciones periódicas de divulgación de técnicas y tecnología en forma de revistas de construcción. El profesor Monjo identifica tres etapas: segunda mitad del XIX, de 1901 a 1936 (época en la que se centrará este estudio) y de 1940 a 1950³³.

Estas revistas surgen posiblemente gracias a las exposiciones universales, dónde se publican catálogos y boletines, tanto de las propias exposiciones como de las asociaciones profesionales sirviendo de publicidad y transmisión de conocimiento imprescindible en los comienzos del consumismo³⁴. Las exposiciones internacionales también favorecen la conexión entre los diferentes países y de los logros a nivel mundial.

Debido a la situación convulsa de la sociedad y de la irregular política en España en la década de los años 30 disminuyen la publicación de estas revistas, y las que surgen en este periodo pocas llegan a la siguiente década.

³³ Monjo 2019, 1

³⁴ Monjo 2014, 58

A partir de los años 40, tras la Guerra Civil, se retoma su publicación, incrementando exponencialmente su número y llegando algunas de ellas hasta nuestros días.

Como se ha indicado anteriormente, se partirá del marco temporal entre 1900 y 1936, periodo donde surgen numerosas publicaciones especializadas. Dichas revistas hacían las veces de muestrarios teóricos de proyectos realizados y potenciales. Estos “prospectos” técnicos, arquitectónicos y de ingeniería cumplían una función divulgativa similar a la que es posible encontrar en tiempos actuales en páginas y cuentas especializadas en populares redes sociales, confiadas especialmente a la imagen resultante y no tanto a su contenido.

De 1900 a 1936

En este periodo se continúan publicando revistas de la segunda mitad del siglo XIX, pero además aparecen otras nuevas propiciadas por las nuevas técnicas constructivas y materiales, como son el acero y el hormigón, y el surgimiento del Movimiento Moderno³⁵. Todo ello supuso un cambio radical en la construcción y en la arquitectura.

Cambia también el modo de consumo debido a la existencia de estos nuevos materiales y el mayor número de técnicos profesionales.

³⁵ Monjo 2019, 3

La publicidad debe adaptarse para ser más dinámica y se requiere una pronta resolución de las actividades económicas implicadas.

Se propone el análisis de estas revistas, seleccionando las más relevantes para el tema de este trabajo, en función de su interés y la repercusión que pudieron tener en la época, siendo las de más transcendencia: *AC, Arquitectura y Construcción, Cortijos y Rascacielos, Hormigón y acero, Ingeniería y Construcción, La Construcción Moderna, Obras Públicas y Revista de Arquitectura.*

Otras revistas importantes de este periodo aparte de las citadas anteriormente y estudiadas en este trabajo son: *Revista de Ingeniería, La Energía Eléctrica, Ingeniería y Arquitecturas Sanitarias, El eco patronal, El Constructor, Cemento y hormigón, Nuevas Formas. Revista de Arquitectura y Decoración, etc.*

2.3.2 AC

2.3.2.1 Historia

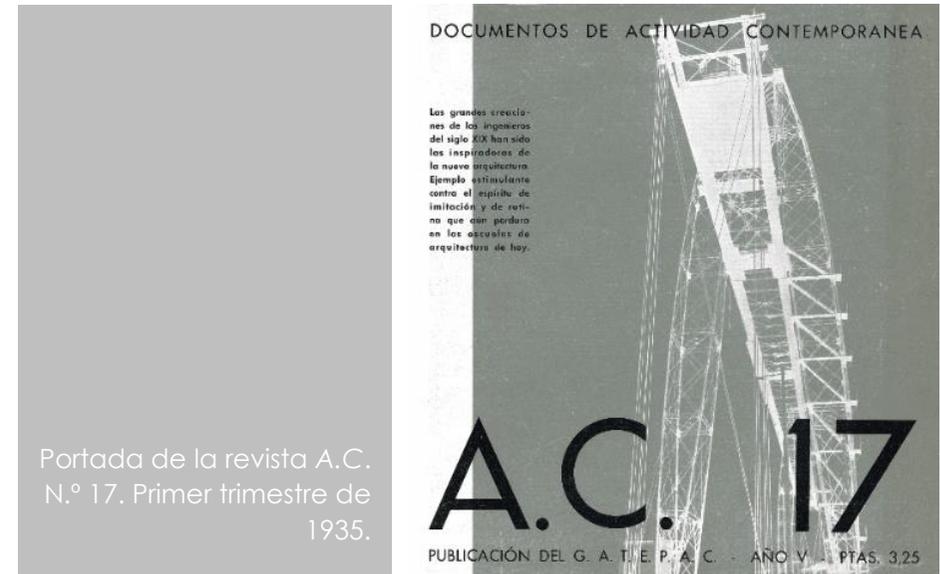
La revista AC. *Documentos de Actividad Contemporánea* la publica el GATEPAC, el Órgano del Grupo de Artistas y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura, que se funda en Zaragoza en 1930 por José Luis Sert (1902-1983), Fernando García Mercadal (1896-1985), Joaquín Gili (1916-1984), Santiago Esteban de la Mora (1902-1987) y Antoni Bonet Castellana (1913-1989), entre otros.

Esta iniciativa española representa el racionalismo y bebe directamente de las influencias de Le Corbusier y las vanguardias, desarrollándose principalmente durante la II República³⁶.

Publican contenidos sobre diversos temas arquitectónicos, urbanísticos y otras disciplinas artísticas, como la pintura, el cine, la fotografía o el diseño de mobiliario. La revista se estructura en secciones que incluyen tanto noticias, como información sobre nuevos materiales. Destaca por su abundante uso de ilustraciones y planos.

El GATEPAC se organizó en tres grupos dentro de España: el grupo catalán, con sede en Barcelona; el grupo centro, en Madrid; y el grupo norte, en San Sebastián. Además, representó a España en el CIRPAC, *Comité International pour la Réalisation de l'Architecture*

³⁶ Hemeroteca Digital BNE



Contemporaine. Su labor estuvo vinculada a grandes artistas de la época en España, como Picasso, Miró y Dalí³⁷.

La revista publica tanto las obras de los arquitectos del grupo, como las más destacadas de las vanguardias internacionales de la época. Con una periodicidad trimestral, alcanzó un total de 25 ediciones hasta 1937, cuando cesó su publicación debido a la Guerra Civil, sin llegar a retomarse posteriormente.

³⁷ Ibidem

2.3.2.2 Conclusión específica

De los 25 números publicados a lo largo de los siete años de existencia de la revista, solo se encuentran dos ejemplos de Arquitectura Industrial. Uno de ellos corresponde al proyecto para el aeropuerto de Barajas, diseñado por el arquitecto Luis Gutiérrez Soto (1900-1977), mientras que el otro es un artículo sobre la arquitectura y el urbanismo en la Unión Soviética, en el que se incluyen dos fotografías de un mercado y una fábrica sin referencia a sus autores.

Cabe destacar la ausencia de ejemplos de Arquitectura Industrial concebidos por ingenieros, así como la falta de evidencia de colaboración entre arquitectos e ingenieros en este ámbito. Resulta llamativo que un grupo de arquitectos tan vinculado a la vanguardia internacional apenas dedicara espacio a este tipo de arquitectura, especialmente considerando que, en otros países, movimientos como la Bauhaus, con figuras como Walter Gropius, estaban promoviendo este enfoque.

Es posible que los conceptos de estandarización y prefabricación no hayan representado en España, al menos en las publicaciones de este grupo, una vía para el desarrollo de la Arquitectura Industrial ni, en consecuencia, un incentivo para la colaboración con los ingenieros de la época.

2.3.3 ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

2.3.2.1 Historia

Aparece en 1897 en Barcelona, publicándose cada quince días, mensualmente a partir de 1902, y anualmente hasta 1923. Reemplaza la *Revista de la Asociación de Arquitectos de Cataluña* y la dirige el arquitecto Manuel Vega y March (1871-1931)³⁸.

El auge del modernismo y las artes decorativas en la fecha de la publicación de esta revista la convierte en una de las más importantes técnica y artísticamente de este movimiento³⁹.

Se divide por diferentes apartados científicos, arquitectónicos, noticias de actualidad, de movimientos arquitectónicos, subastas, adjudicaciones, concursos, etc. y sus diferentes suplementos a lo largo del tiempo abordan diversas temáticas, industrial, práctico, legislativo, de la Sociedad Central de Arquitectos, etc.

Gran cantidad de arquitectos participan en su elaboración, principalmente de la escuela de Madrid y Barcelona, como Luis M.^o Cabello y Lapiedra, Vicente Lampérez y Romea, Demetrio Ribes, Aníbal González, Enrique Repullés y Varga, Font y Gumá, etc⁴⁰.

Cabe destacar los apartados que dedica a proyectos de los alumnos de las escuelas de Madrid y Barcelona, algo no muy común en

³⁸ Monjo 2019, 3

³⁹ Hemeroteca Digital BNE



Portada de la revista
*Arquitectura y
Construcción* N.º 222 de
enero de 1911

estas revistas, aunque no es el único caso. Incluye así mismo un anuario con los arquitectos y profesionales técnicos del sector.

Son también numerosos los anuncios que aparecen en esta revista, mostrando los nuevos materiales y productos de construcción de estos años.

⁴⁰ Monjo 2019, 3

2.3.3.2 Conclusión específica

Esta publicación, que cuenta con aproximadamente 180 números, resulta particularmente destacada debido a que, a pesar de otorgar gran relevancia a las artes decorativas y al modernismo, dedica una considerable cantidad de números o secciones a la Arquitectura Industrial.

Se pueden encontrar un total de 59 artículos dedicados a esta disciplina, como se observa en las tablas; de estos, 27 corresponden a proyectos diseñados por arquitectos, mientras que únicamente 7 fueron obra de ingenieros. Cabe destacar que solo en uno de estos casos se presenta una colaboración entre ambas disciplinas, lo cual será detallado más adelante.

Una parte significativa de los proyectos son de origen extranjero, no limitándose exclusivamente a Europa y América, como es habitual, sino que también se incluyen algunos de países como la India o Egipto. Cabe señalar que, en aquella época, ambos países eran colonias del Reino Unido, nación que desarrolló una gran cantidad de proyectos de infraestructura en sus colonias durante ese período.

Las publicaciones abarcan una amplia variedad de tipologías, tales como mercados, canales, estaciones de ferrocarril, fábricas, plantas eléctricas, mataderos, aduanas, presas, acueductos, depósitos, entre otros.

No obstante, a diferencia de otras revistas, los artículos dedicados a la Arquitectura Industrial no suelen ser particularmente extensos, presentándose con frecuencia en un formato de una a dos páginas que incluyen únicamente texto o imágenes. Sin embargo, se pueden encontrar algunos artículos más largos que incluyen planos y detalles adicionales.

2.3.3.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

Aunque esta revista cuenta con numerosas publicaciones sobre Arquitectura Industrial, solo se ha identificado un caso claro de colaboración entre un arquitecto y un ingeniero: el apeadero en el Paseo de Gracia de Barcelona.

APEADERO EN EL PASEO DE GRACIA

En el número 120 de la revista, del año 1902, se encuentra un artículo extenso de 8 páginas dedicado al Apeadero en el Paseo de Gracia, en Barcelona.

Se construye por iniciativa del administrador de la Red Catalana, el ingeniero Eduardo Maristany (1855-1941). La dirección de la obra la lleva a cabo el ingeniero jefe del Servicio de vía y obras Rafael Coderch (1859-1941), siendo la obra del arquitecto Salvador Soteras (1864-1925)⁴¹. La aprobación del proyecto es de 1900.

Destacan las siguientes reflexiones referidas a dicha colaboración: *“La parte que podemos llamar de ingeniería, queda completamente desarrollada, y el éxito la corona; en cuanto a la construcción arquitectónica, debemos confesar ingenuamente que no está en armonía con el resto de la obra. ¿Es que acaso queremos culpar al arquitecto Sr. Soteras de la deficiencia que señalamos? ...”*⁴².

Dado lo temprano del año en cuestión, es posible que este caso represente un ejemplo de colaboración no completamente



Imagen del Apeadero del Paseo de Gracia
Arquitectura y Construcción. N.º 120, 1902. P.211

satisfactoria, al menos desde la perspectiva del arquitecto José Pujol y Brull (1871-1936), autor del artículo, quien considera que el apartado arquitectónico no alcanza el mismo nivel que el de la ingeniería.

En el artículo, entre las páginas 209-213 y 215-217 aparece una amplia descripción, cinco imágenes y tres planos, por lo que como ya

⁴¹ Pujol y Brull 1902, 209

⁴² 1902. *Arquitectura y Construcción* 120: 209

se ha comentado anteriormente, resulta un artículo muy amplio, mucho más de lo que suele ser común.

En cuanto al edificio propiamente dicho, el Apeadero del Paseo de Gracia fue una parada o estación temporal construida en Barcelona, que sirvió a trenes suburbanos y regionales antes de la construcción de la actual estación subterránea de Paseo de Gracia. Más allá de su importancia arquitectónica, merece un análisis desde el punto de vista histórico y urbanístico, ya que su aparición responde a una serie de cambios clave en la infraestructura y la movilidad de Barcelona a lo largo del siglo XX⁴³.

El Paseo de Gracia ha sido una de las avenidas más importantes de Barcelona, desde la segunda mitad del siglo XIX, cuando se consolidó como el eje de expansión de la ciudad hacia el norte, enlazando el Ensanche con el casco antiguo. Este bulevar se convirtió en un símbolo de modernidad y prosperidad, con la construcción de majestuosos edificios residenciales, tiendas, y más tarde, hoteles.

La necesidad de conectar el centro de la ciudad con las áreas suburbanas y el resto de Cataluña mediante trenes llevó a la creación de varios apeaderos temporales, el del Paseo de Gracia fue uno de los más transitados. Este apeadero sirvió a la línea ferroviaria de Barcelona-Mataró, la primera línea de tren de la península ibérica, inaugurada en 1848.

La expansión del ferrocarril en Barcelona reflejaba la industrialización, urbanización y el crecimiento demográfico de la ciudad durante el siglo XIX y principios del XX.

A nivel arquitectónico, al ser una construcción provisional, tiene un carácter plenamente funcional más que un proyecto pensado para embellecer la ciudad. Sin embargo, al estar ubicado en un espacio rodeado de grandes edificios del modernismo, no se puede desligar su existencia del paisaje urbano-artístico del Paseo de Gracia. Las estaciones y apeaderos ferroviarios, aunque sencillos, desempeñaron un papel en la creación del paisaje urbano industrial de la época, ya que su presencia simbolizaba progreso, movimiento y conectividad, elementos fundamentales para la modernidad.

El apeadero es un ejemplo del modernismo catalán, movimiento que buscaba fusionar la arquitectura con las artes decorativas y que se inspiraba en formas naturales, el simbolismo y una fuerte apuesta por la artesanía.

Tiene una estructura de forma ovalada y relativamente pequeña en cuanto a escala, lo que le otorga un carácter acogedor y funcional. Se trata de un pabellón cubierto por una marquesina de hierro forjado, que le otorga una importante ligereza visual.

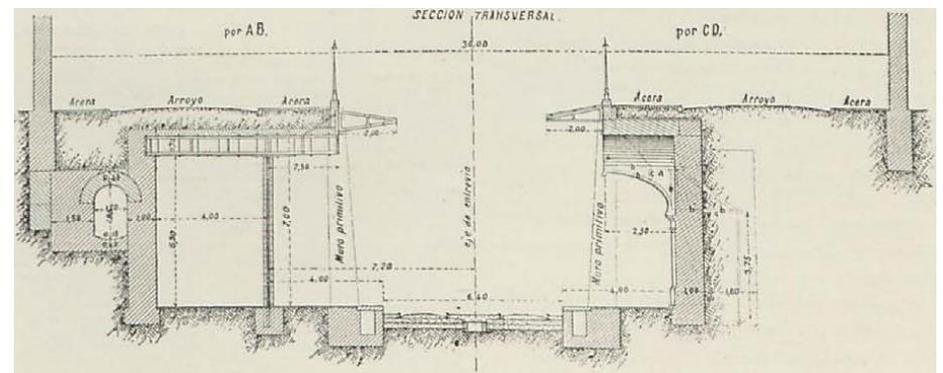
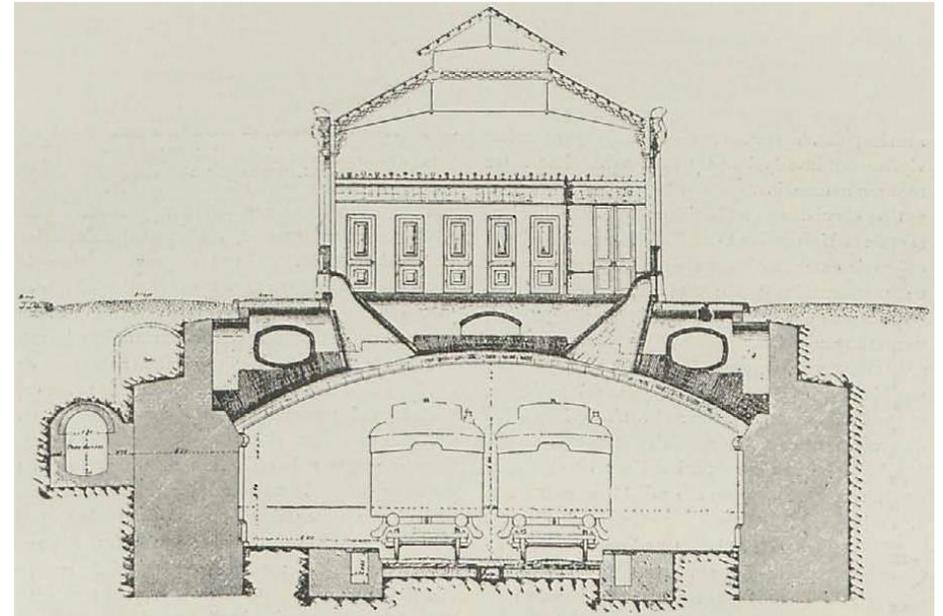
⁴³ Fraid 2024

El uso de materiales como el hierro y el vidrio es característico del modernismo, y en este caso, posibilita la combinación de firmeza y transparencia. El hierro forjado, en particular, es un material clave en la estética modernista debido a su versatilidad y la posibilidad de trabajarlo con ornamentaciones complejas. La piedra, utilizada en las bases y algunos elementos decorativos, añade una sensación de permanencia y robustez.

La ornamentación modernista se basa en motivos vegetales y formas orgánicas. En el apeadero, esto se manifiesta en las decoraciones de las columnas y en los detalles de hierro forjado que ornamentan la marquesina.

El diseño de las farolas y otros elementos del mobiliario urbano cercanos al apeadero también muestran esta atención a los detalles, con motivos florales y geométricos integrados de manera armoniosa.

El apeadero del Paseo de Gracia es un excelente ejemplo del modernismo catalán aplicado a una estructura urbana funcional. El arquitecto, Salvador Soteras, logra crear un espacio que cumple con una necesidad práctica de la época, sin sacrificar la belleza ni la conexión con el entorno. Su diseño sobrio y la atención a los detalles ornamentales lo convierten en una cualificada muestra dentro del paisaje urbanístico modernista de Barcelona.



Planos del Apeadero del Paseo de Gracia
Arquitectura y Construcción, N.º 120, 1902. P.213

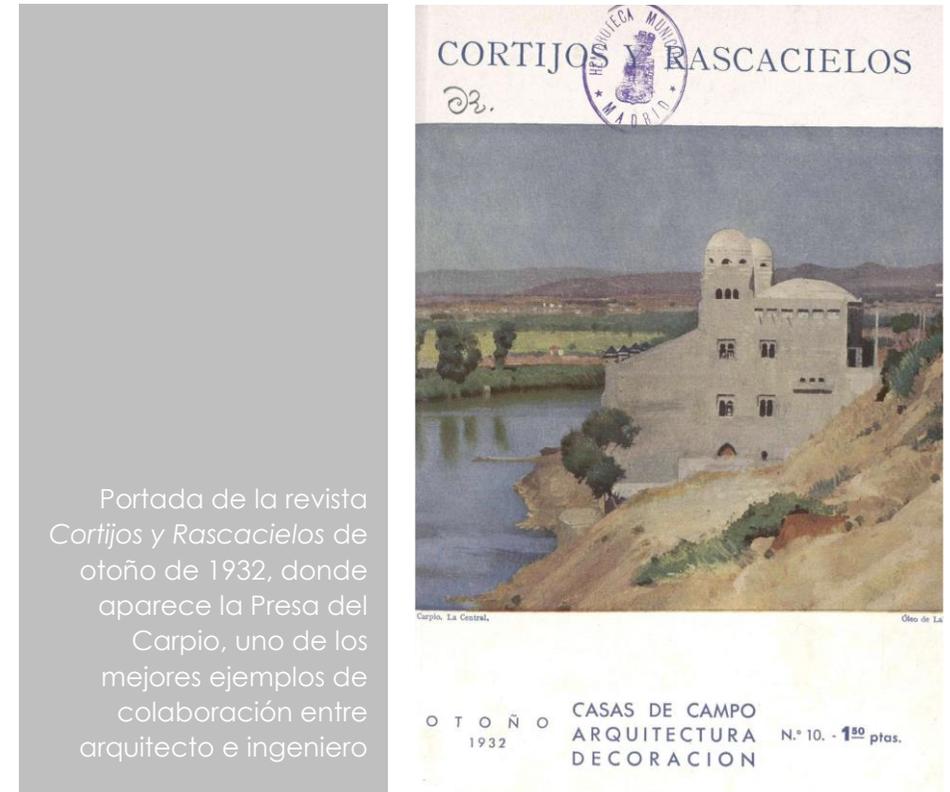
2.3.4 CORTIJOS Y RASCACIELOS

2.3.4.1 Historia

La publicación surge en 1930 con una periodicidad bimestral. Su director, el arquitecto Casto Fernández-Shaw (1896-1978), busca conciliar las dos corrientes arquitectónicas de la época: la tradición y la modernidad, las cuales, según sus propias palabras en el primer número, "deben mantenerse en equilibrio en lugar de presentarse como opuestas"⁴⁴.

La publicación se interrumpe en los años de la Guerra Civil y los inmediatamente posteriores, volviendo a publicarse en 1944 bajo la dirección del hermano de Casto: Guillermo Fernández-Shaw (1893-1965). Tras la finalización del conflicto, orienta su enfoque hacia "...el valor de la arquitectura popular en la búsqueda de la modernización de la arquitectura española de posguerra", según señala Flores Soto.⁴⁵ Su edición se mantiene hasta el año 1954.

⁴⁴ 1930. *Cortijos y Rascacielos* 1: 1



⁴⁵ Monjo 2019, 5

2.3.4.2 Conclusión específica

Se trata de una revista de corta duración dentro del período analizado, aunque su publicación se extiende más allá de la Guerra Civil. Desde su aparición en 1930 hasta el inicio del conflicto en 1936, se editan un total de 19 números, en los cuales se incluyen seis artículos sobre Arquitectura Industrial. En todos ellos se identifica la participación de arquitectos, y en dos casos se observa una colaboración entre arquitectos e ingenieros, una cifra notablemente superior a la registrada en otras revistas de la época.

La publicación aborda una amplia variedad de tipologías arquitectónicas, incluyendo aeropuertos, mercados, granjas, faros, presas, puentes y estudios de cine. Su enfoque diverso, alejado de los temas más convencionales, la convierte en una fuente de gran interés para la investigación presente, a pesar de su limitada duración.

Cabe destacar que gran parte de los proyectos analizados en la revista son obra de su director, Casto Fernández-Shaw, lo que permite considerarla como un escaparate de su producción arquitectónica. En este sentido, la revista funciona como un medio de difusión de su propio trabajo, reafirmando, como se ha señalado en la introducción, la relevancia de estas publicaciones como una de las principales fuentes de conocimiento sobre los proyectos de la época.

2.3.4.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

A continuación, se expondrán los dos únicos casos en los que se manifiesta una colaboración entre ingenieros y arquitectos, el Aeropuerto de Madrid y el Salto del Carpio.

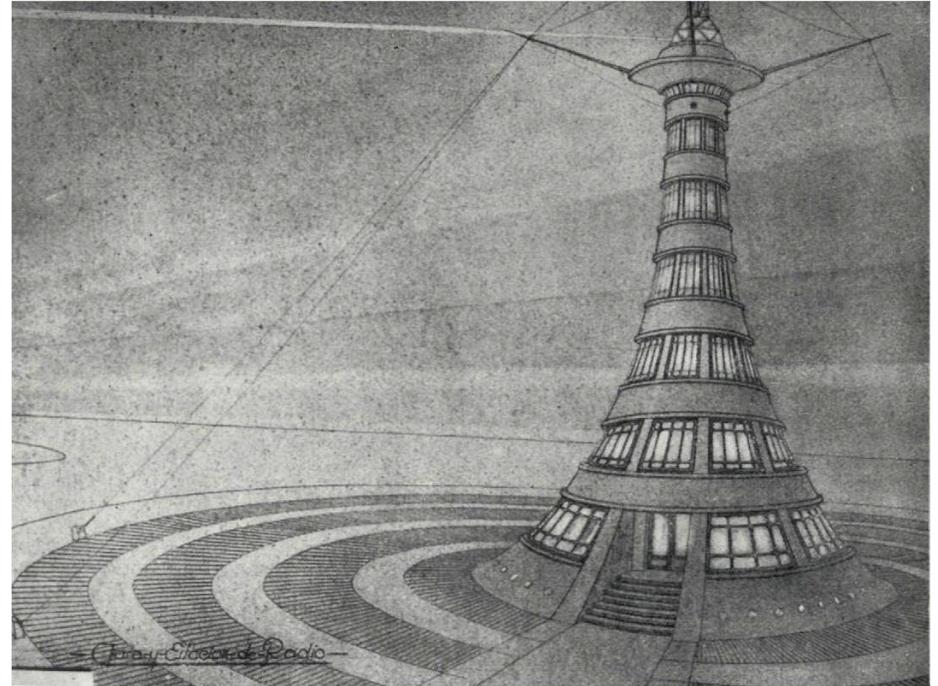
PROYECTO DE AEROPUERTO DE MADRID

Se encuentra en el primer número de la revista del año 1930, entre las páginas 27 y 32, con texto y planos del proyecto.

Mientras que en gran parte de las publicaciones de las revistas de arquitectura es difícil encontrar quien las ha diseñado o incluso en muchos casos no aparece nombre alguno, aquí se puede observar nada más comenzar el artículo. Proyecto realizado por el ingeniero Rogelio Sol (fl. 1930) y el arquitecto Casto Fernández-Shaw (1896-1978), director de esta revista como ya se ha comentado.

El artículo, escrito por A. de la Fuente, detalla las partes del aeropuerto, no solo centrándose en el edificio de pasajeros, con forma de avión, sino también en otros menos visibles para los usuarios como son el faro o los hangares.

El proyecto para el aeropuerto de Madrid fue una de las propuestas arquitectónicas más importantes de los años 30 en España. Se trataba de un encargo en 1930 para la construcción del Aeropuerto de Madrid-Barajas, que se convertiría en el principal aeropuerto de la capital española.



Faro del proyecto del aeropuerto de Madrid
Cortijos y Rascacielos N.º 1. 1930. P. 29

Casto Fernández-Shaw, un destacado arquitecto y urbanista español, formaba parte del movimiento de la arquitectura racionalista. Este estilo, que caracterizó gran parte de su obra, se centraba en el uso de formas puras, líneas limpias y una funcionalidad clara y eficiente. El proyecto para el aeropuerto de Madrid no fue la excepción, pues se

enmarcaba en esta corriente de diseño arquitectónico que promovía el funcionalismo⁴⁶.

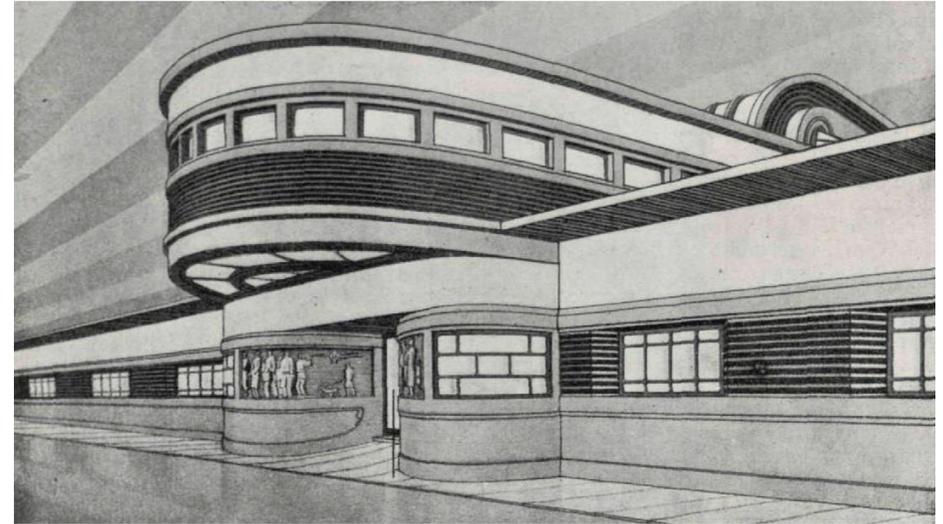
El diseño de Fernández-Shaw para el aeropuerto de Barajas prestaba especial atención a la funcionalidad de los espacios y su conexión con el movimiento de pasajeros y mercancías.

Aunque basado en la funcionalidad, el diseño no carecía de sensibilidad estética. Incorporaba elementos geométricos limpios y formas que enfatizaban la modernidad de la aviación.

Se destacaba el uso de nuevos materiales en construcción, como el hormigón y el vidrio, en línea con el auge del racionalismo arquitectónico de la época.

Este proyecto también fue innovador desde el punto de vista de la ingeniería, ya que integraba elementos que respondían a las nuevas necesidades de la aviación, como pistas más amplias y estructuras capaces de soportar el creciente tráfico aéreo.

Aunque su diseño original ha sido modificado con el tiempo debido a las sucesivas ampliaciones del aeropuerto, los principios de racionalidad y funcionalidad que introdujo Fernández-Shaw en el proyecto han sido una constante en las reformas y ampliaciones del aeropuerto a lo largo de los años.



Estación de viajeros del proyecto del aeropuerto de Madrid
Cortijos y Rascacielos N.º 1. 1930. P. 30

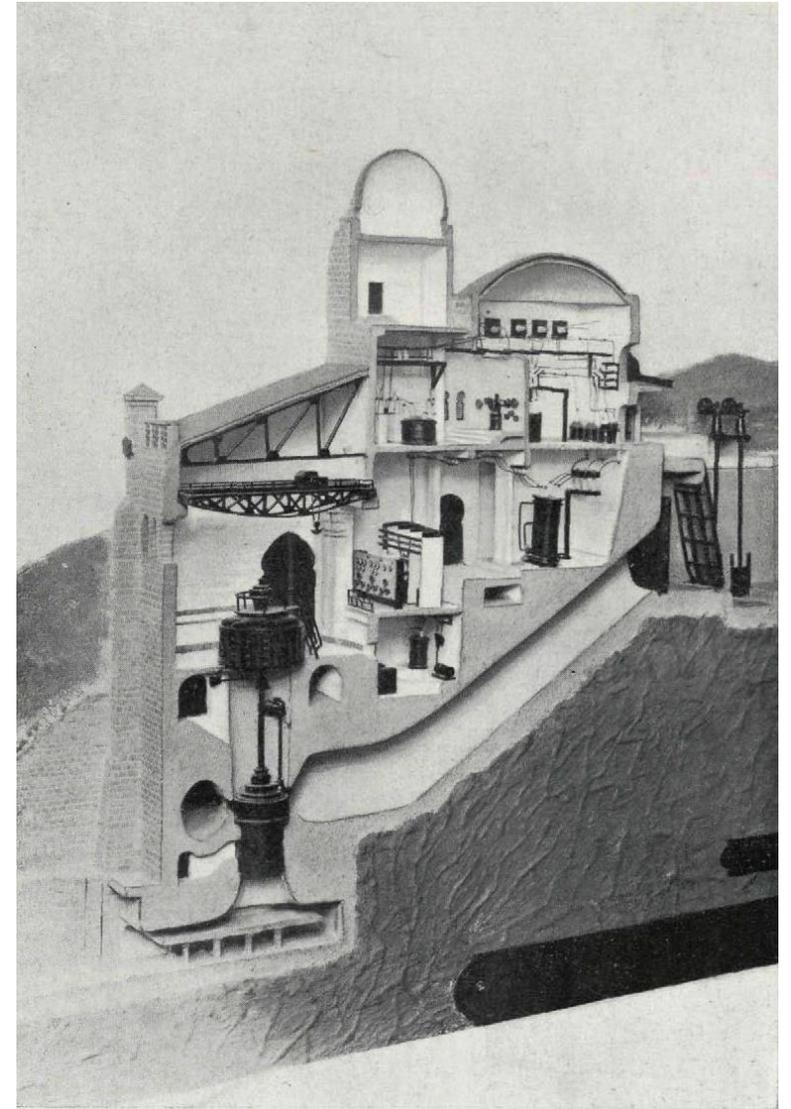
⁴⁶ M. R. C. 1978, 2

EL SALTO DEL CARPIO, CÓRDOBA

Esta obra supone una de las más importantes en las que existe una colaboración realmente clara entre un arquitecto y un ingeniero, y no solo aparece en este número, sino que aparece en otras revistas que se tratarán más adelante como los números 74 y 132 de la revista *Arquitectura*. En *Cortijos y Rascacielos* figura en el número 10 del año 1932, entre las páginas 26 y 33. Destacando una gran cantidad de imágenes, además de un plano y un cartel publicitario de la empresa energética.

El ingeniero de caminos autor del proyecto es Carlos Mendoza (1872-1950), encargándose de "darle forma" Casto Fernández-Shaw (1896-1978).⁴⁷ También participa el escultor Juan Cristóbal (1897-1961) en el balcón al Guadalquivir.

La obra se inaugura en 1922 y obtiene grandes premios de arquitectura como la Medalla de Oro de la Exposición de Artes Decorativas de París en 1925, lo que hace ver que la Arquitectura Industrial puede estar contando con una mayor importancia que en los años anteriores.



Sección central del Salto del Carpio
Cortijos y Rascacielos N.º 10. 1932. P. 27

⁴⁷ Fernández-Shaw 1932, 30

2.3.5 HORMIGÓN Y ACERO

2.3.5.1 Historia

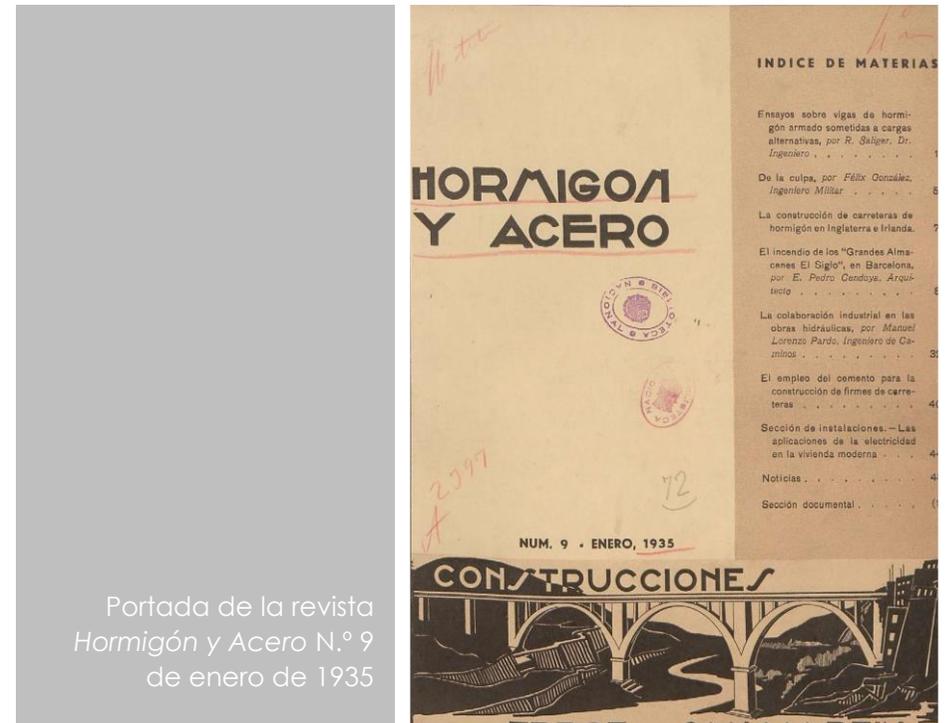
Su primer número data de 1934, aparece en el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, de Eduardo Torroja (1899-1961), instituto creado en ese mismo año. En la revista participan también varios ingenieros y arquitectos destacados⁴⁸. Consta de 26 números publicados mensualmente hasta el estallido de la Guerra Civil en el año 1936.

Es una revista destinada tanto a arquitectos como a ingenieros, por lo que resulta especialmente interesante para este estudio debido a que dedica mayor atención a casos prácticos, ya sean proyectos u obras construidas, que, a los teóricos, utilizando una gran cantidad gráfica para ilustrar dichos proyectos⁴⁹.

Los diferentes artículos pretenden equiparar la construcción al nivel de la técnica extranjera, prestando atención a todo tipo de instalaciones. Tiene secciones de noticias y publicidad. Da más importancia a los artículos sobre el hormigón armado, y vemos repetidamente algunos sobre Arquitectura Industrial como son por ejemplo la Presa Hoover.

⁴⁸ Monjo 2019, 4

⁴⁹ Hemeroteca Digital BNE



Portada de la revista
Hormigón y Acero N.º 9
de enero de 1935

Algunos de los autores de la revista son los ingenieros Fritz Emperger (1862-1942), J. Eugenio Ribera (1864-1936), Rudolf Saliger (1873-1958), Manuel Lorenzo Pardo (1881-1953), José Juan Aracil (1905-1982), César Villalba Granda (1893-1950) y los arquitectos Gaspar Blein (1902-1988), Eugenio Pedro de Cendoya (1894-1975)⁵⁰.

⁵⁰ Ibidem

2.3.5.2 Conclusión específica

A lo largo de los 26 números de la revista, se publican 27 artículos sobre Arquitectura Industrial, lo que supera la media de otras publicaciones. Este hecho refleja que la dirección de la revista está a cargo de ingenieros, lo cual contrasta notablemente con revistas exclusivamente dirigidas por arquitectos, como *AC*, en la que apenas se encuentran ejemplos de este tipo.

De estas 27 publicaciones, 6 incluyen arquitectos y 18 ingenieros, lo que modifica la relación previamente más favorable hacia los arquitectos, demostrando nuevamente cómo el perfil de quienes dirigen la revista influye en su contenido. En tres de estos proyectos, se observa una colaboración entre arquitectos e ingenieros: El mercado de Reims, la presa Hoover y un puente sobre el río Tíber en Roma.

Destaca el artículo publicado en el segundo número, titulado "*La colaboración del arquitecto y el ingeniero en la construcción del mercado de Reims*"⁵¹, que aborda directamente el tema central de este trabajo. Se subraya la importancia y necesidad de la colaboración entre arquitecto e ingeniero para lograr una obra óptima, según las palabras de Émile Maigrot (1880-1961), arquitecto del mercado y encargado de la reconstrucción de la ciudad de Reims tras la Primera Guerra Mundial y experto en el uso del hormigón armado.

⁵¹ 1934. *Hormigón y Acero* 2

La mayoría de los artículos de la revista están dedicados a presas, aunque también se abordan otros tipos de infraestructuras como depósitos de agua y gas, mercados, mataderos, hangares, fábricas, puentes y faros. Suelen ser extensos y están acompañados de una gran cantidad de información, imágenes y planos. En muchos de estos artículos no se menciona el nombre de los autores, limitándose únicamente a describir las obras, lo que dificulta determinar si hubo colaboraciones entre ellos.

También es relevante mencionar el proyecto de la Presa de Ricobayo, abordado en el número 3 de 1934. Si bien la revista no proporciona información sobre su autoría, el artículo *El templo de la houille blanche de Lagarde en la presa de Ricobayo*, de José Ramón Alonso Sola, permite concluir la existencia de una posible colaboración⁵².

2.3.5.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

De todos estos artículos, únicamente se identifican tres proyectos en los que se da una colaboración entre arquitecto e ingeniero: el mercado de Reims; la presa Hoover, en cuyo artículo no se mencionan los nombres de los involucrados, lo que obliga a buscar información adicional fuera de la revista; y un concurso para el diseño de un puente sobre el río Tíber en Roma, en el cual se presentan dos propuestas que incluyen colaboración entre arquitectos e ingenieros.

⁵² Sola y Pérez 2024

PRESA HOOVER

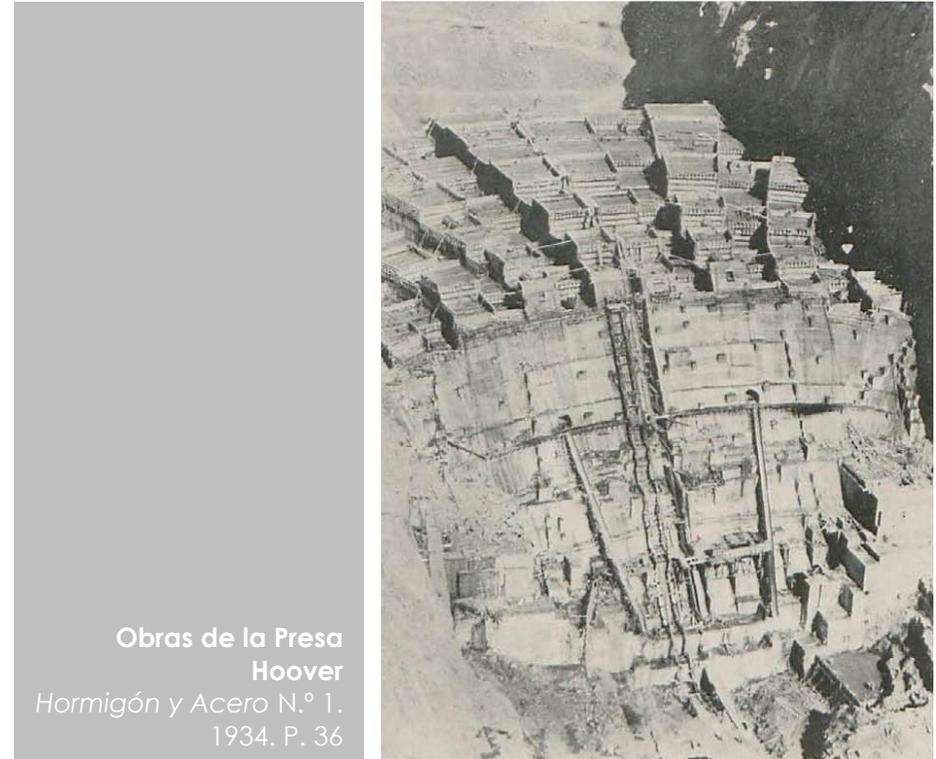
El ingeniero jefe fue Frank Crowe (1882-1946)⁵³ y el arquitecto Gordon Bernie Kaufmann (1888-1949) se encargó de detalles estéticos y decorativos, por lo que se puede considerar que la gran parte del diseño se ha realizado por ingenieros, aunque exista esa limitada colaboración entre ambos mundos.

Aparece en tres números de la revista, por lo que se trata de un gran artículo muy detallado con mucha descripción del proceso y ejecución, principalmente del hormigonado, fotos del estado de las obras y planos. Aparece en el número 1 de la página 34 a la 37, número 2 de la 89 a la 92 y número 3 de la 107 a la 110.

Las obras empezaron en 1931 con edificios auxiliares en la ciudad creada de Boulder, Estados Unidos, creando un pueblo de 5000 habitantes en las cercanías de la presa⁵⁴.

⁵³ Wiltshire et al. 2010, 12

⁵⁴ 1934. *Hormigón y Acero* 1: 34



Es una presa de arco-gravedad con unas dimensiones de 222 metros de altura, 380 metros de longitud, construida en hormigón armado. Se termina su construcción en 1936, dos años después de la publicación en esta revista.

La Presa Hoover es una de las maravillas de la ingeniería del siglo XX⁵⁵. Frank Crowe fue el ingeniero principal a cargo de la construcción de la

⁵⁵ *Geotecnia Fácil*

Presa Hoover, y es conocido por su habilidad para organizar grandes proyectos de manera eficiente, así como por su uso innovador de tecnologías de construcción.

Crowe ya había trabajado en varios proyectos hidráulicos importantes antes de la Presa Hoover, lo que lo convirtió en un candidato ideal para liderar esta obra. Su experiencia en la construcción de presas más pequeñas y su conocimiento de la tecnología del hormigón le dieron una ventaja considerable en el proyecto. Implementó un sistema de cable aéreo para transportar grandes cantidades de cemento desde las plantas de mezclado hasta el lugar de construcción, lo que permitió una entrega rápida y eficiente del material.

Dado el tamaño colosal de la presa, el hormigón usado en su construcción tardaría décadas en enfriarse si se vertía de una sola vez, lo que podría provocar grietas y fallos estructurales. Crowe ideó un sistema de enfriamiento en el que se vertían capas de cemento en bloques más pequeños y se introducía agua fría en tubos de acero dentro de cada sección. Este enfoque aceleró el proceso de curado del cemento y evitó daños estructurales.

El arquitecto Gordon B. Kaufmann fue el responsable de dar forma desde un plano estético de la presa Hoover. Originalmente, el diseño de la presa era puramente funcional, pero Kaufmann logró transformar su apariencia en un símbolo arquitectónico del estilo Art Deco.

La presa Hoover es un excelente ejemplo de la aplicación del estilo Art Deco en infraestructura pública. Kaufmann introdujo elementos arquitectónicos que combinaban líneas estilizadas y geométricas con motivos decorativos. Estos detalles son visibles en las torres de control, las entradas de las galerías y las rejillas de ventilación, que no solo cumplen funciones prácticas, sino que también aportan un toque de modernidad y belleza.

Kaufmann enfatizó el uso del hormigón de una manera que destacaba la solidez y la monumentalidad de la estructura, lo cual fue adecuado para una presa de esta magnitud. La combinación de formas geométricas simples y limpias con decoraciones más detalladas en las partes funcionales crea un gran contraste visual.

A pesar de su inmenso tamaño, la presa Hoover se integra visualmente en su entorno. Kaufmann diseñó la estructura de manera que se armonizara con el paisaje rocoso del Cañón Negro, utilizando colores y texturas que complementaran el entorno natural.

La colaboración entre Crowe y Kaufmann fue fundamental para el éxito de la presa Hoover. Crowe aseguraba la viabilidad técnica y la ejecución eficiente del proyecto, mientras que Kaufmann aportaba una visión arquitectónica que trascendió lo meramente funcional, elevando la presa a un símbolo de progreso y modernidad.

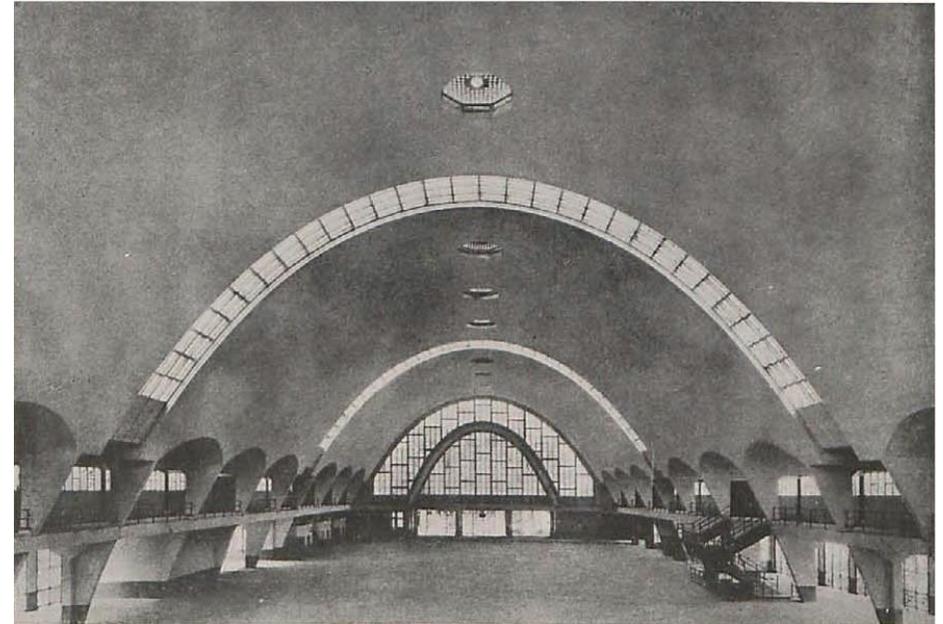
MERCADO DE REIMS

Realizada por el arquitecto Émile Maigrot (1880-1961) y el ingeniero Eugène Freyssinet (1879-1962), ambos grandes expertos en el uso del hormigón armado.

Aparece en el número 2 de la revista de la página 83 a la 89 y se trata de un artículo especialmente interesante ya que trata la importancia de la colaboración entre arquitectos e ingenieros, acompañado además de esta reflexión de datos, imágenes y planos del edificio.

Se trata de un proyecto de reconstrucción, ya que el mercado original se destruye tras la Primera Guerra Mundial. Maigrot gana el concurso del año 1922 para realizar esta obra, que no comienza su construcción hasta 1927 por una paralización. Se finaliza en 1929 bajo la dirección técnica de la empresa Limousin del ingeniero Freyssinet⁵⁶.

Destaca la sala central, con unas dimensiones de 109 x 49 m y una bóveda parabólica de 38 metros de luz y 20 metros de altura, que tan



Mercado de Reims
Hormigón y Acero. N.º 2. 1934. P. 86

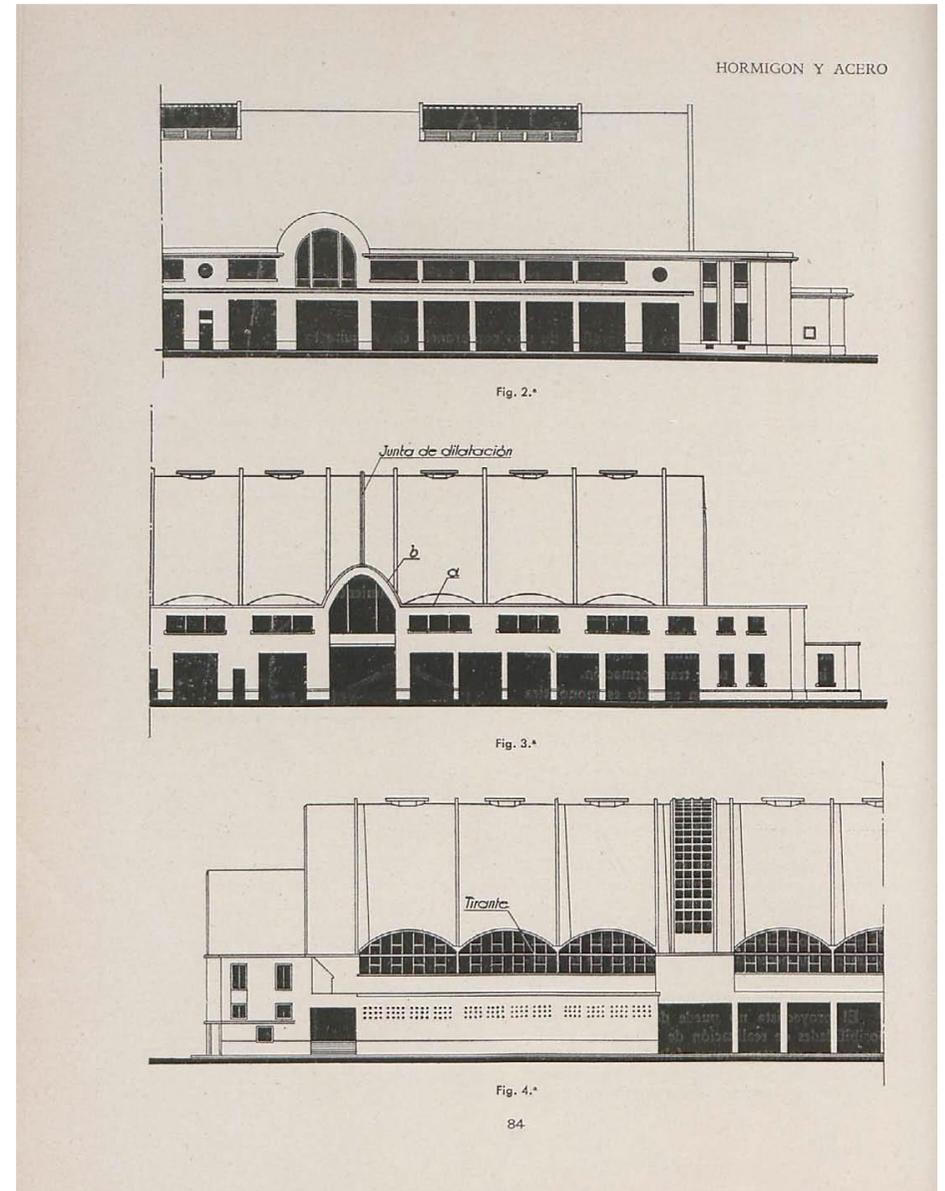
solo posee una delgada lámina de 7 cm de hormigón, sujeta gracias a las láminas laterales perpendiculares, también de hormigón armado.

Freyssinet empleó un sistema de encofrados deslizantes para construir las láminas de hormigón, con el que buscaba explorar aumentar los límites de las capacidades de este material en sus proyectos de ingeniería.

⁵⁶ Granados 2018

El espacio central es una única altura, dividiéndose en dos en sus laterales creando una circulación circular a lo largo de su perímetro. Apenas existe ninguna decoración, tan solo el reloj central y las carpinterías, con un estilo Art Déco.

El edificio posee dos fachadas testeros acristalados aprovechando la forma parabólica de la bóveda, donde se ubican las entradas al edificio. La banda acristalada atraviesa la base de la bóveda uniendo ambos vanos y se conecta con tres bandas perpendiculares. Introduce el color con las tonalidades amarillas y turquesas en los vidrios para crear diferentes ambientes.



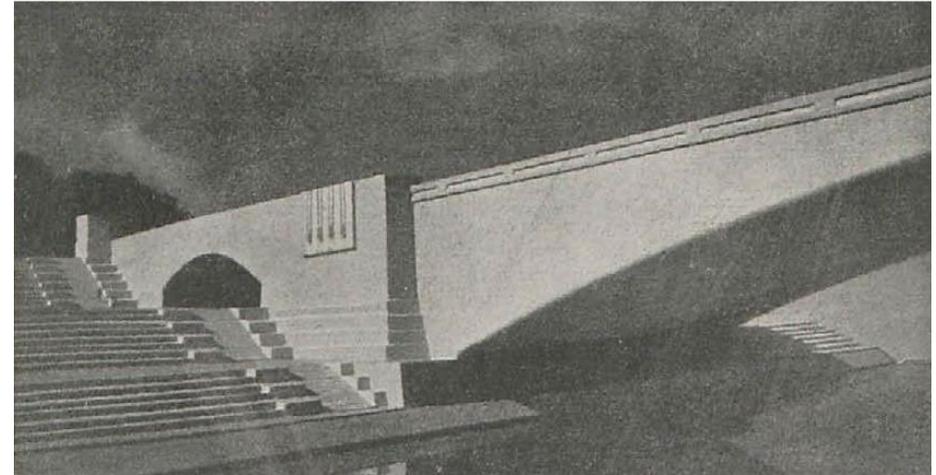
CONCURSO PARA UN PUENTE SOBRE EL RIO TÍBER EN ROMA

En el número 25 de la revista, del año 1936, entre las páginas 194 y 201, se encuentra una amplia descripción de las diferentes propuestas con imágenes del finalmente construido y numerosos planos.

El concurso fue promovido por el Ministerio de Obras Públicas de Italia en 1935. Existe una propuesta de este concurso en la que participan un ingeniero y un arquitecto, que resultó ganadora, realizada por el arquitecto Vincenzo Fasolo (1885–1969) y el ingeniero Antonio Martinelli. Este proyecto está presentado por la empresa Aurelli.

El puente consta de un arco de 100 metros de luz de sección variable que va desde los 0,65m a 10,20m en su base. La cimentación se corresponde a unos estribos prismáticos de 5 metros de alto.

El proyecto de un puente sobre el río Tíber en Roma en ese periodo se enmarca en un esfuerzo de modernización y expansión urbanística llevado a cabo durante el régimen fascista de Benito Mussolini. Durante los años 1930, se realizaron múltiples proyectos de infraestructura en Roma, con el objetivo de "renovar" la ciudad para hacerla más acorde



Proyecto para puente sobre el Tíber
Hormigón y Acero N.º 25. 1936. P.194

con los ideales fascistas, que buscaban resaltar la grandeza de la antigua Roma, así como dotarla de infraestructura moderna⁵⁷.

Este proyecto fue parte de las múltiples intervenciones urbanas que tuvieron lugar en esa década, como la apertura de nuevas vías, la construcción de edificios públicos y la creación de una infraestructura que conectara mejor las áreas históricas de Roma con las nuevas zonas urbanas en crecimiento.

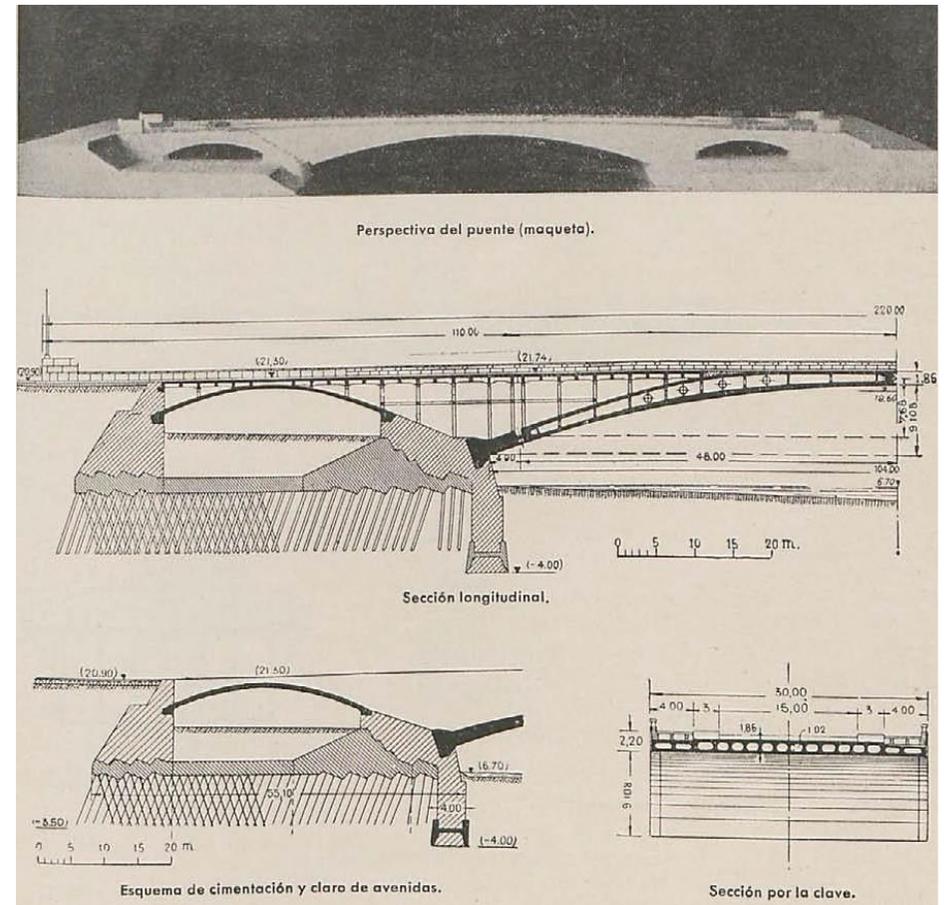
Antonio Martinelli, ingeniero, fue el responsable del aspecto técnico y estructural del puente, asegurando su funcionalidad y durabilidad dentro de las condiciones geográficas y urbanísticas de Roma. Mientras

⁵⁷ Painter 2005, 154

que Vincenzo Fasolo, arquitecto, conocido más por su trabajo académico e historiográfico, aportó la visión arquitectónica y estética del puente, asegurando que el diseño se adecuara a los cánones estéticos de la época y al entorno monumental de Roma.

Durante la dictadura fascista, Roma fue objeto de numerosas transformaciones urbanísticas, muchas de las cuales buscaban reconfigurar la ciudad para hacerla un reflejo del poder y la grandeza del régimen. Proyectos como la creación de la Via dei Fori Imperiali y la ampliación de áreas monumentales fueron característicos de esta época.

El puente proyectado en 1935 formaba parte de esta iniciativa, conectando áreas clave y mejorando el acceso a la ciudad, en un momento en que se intentaba conciliar lo antiguo con lo moderno. Planteándose además como eje de un monumento existente de Mussolini.



Maqueta y planos del proyecto para puente sobre el Tíber
Hormigón y Acero N.º 25. 1936. P.199

PRESA DE RICOBALLO

Como se ha mencionado anteriormente, la revista aborda este proyecto en detalle, aunque sin proporcionar información sobre sus autores, fechas relevantes u otros datos significativos.



Presa de Ricoballo. *Hormigón y Acero* N.º 3. 1934. P. 133

Las obras se iniciaron en 1929 y concluyeron a finales de 1934, se lleva a cabo dentro del conjunto de presas "Saltos del Duero", bajo la dirección del ingeniero José Orbegozo Goróstegui (1870-1939) y con la colaboración, entre otros, de los ingenieros Machimbarrena, Rubio, Martínez Artola, de Nó y Ríos⁵⁸.

⁵⁸ Sola y Pérez 2024, 78

⁵⁹ Ibidem, 80

Es necesario presentar al arquitecto Eduardo de Lagarde Aramburu (1883-1950), miembro del Grupo Norte o vasco del GATEPAC y uno de los redactores de la revista AC.

Aunque su posible intervención se sitúa fuera del marco temporal de este estudio, en 1940 Lagarde llevó a cabo el "Proyecto de Decoración" de la central hidroeléctrica del Esla. Este hecho resulta significativo, ya que representa la primera aparición de un arquitecto en el desarrollo de dicha presa, cuya construcción hasta entonces había estado exclusivamente a cargo de ingenieros⁵⁹.

Es relevante señalar que Machimbarrena sostiene, según sus propias palabras en la revista *Obras Públicas* número 2397⁶⁰, la importancia de la "colaboración del arquitecto y el ingeniero, en tan íntima y estrecha conjunción que aparezcan como fundidos en una sola ideal personalidad". Tras reflexionar sobre el papel del arquitecto, al que atribuye la responsabilidad de la "decoración y la ornamentación", enfatiza la necesidad de una colaboración interdisciplinaria entre ambas profesiones⁶¹.

Si nos centramos en el edificio que alberga las bombas, el cual se encuentra separado del muro de la presa, fue proyectado inicialmente por Orbegozo en 1931 y, quizá posteriormente, intervenido por Lagarde.

⁶⁰ Machimbarrena 1924, 17-21

⁶¹ Sola y Pérez 2024, 83

Diseñado por un ingeniero como Orbeago, con un profundo conocimiento de las experiencias industriales a nivel mundial, el edificio presenta una potente composición, alineada con las corrientes racionalistas europeas aplicadas a la Arquitectura Industrial.

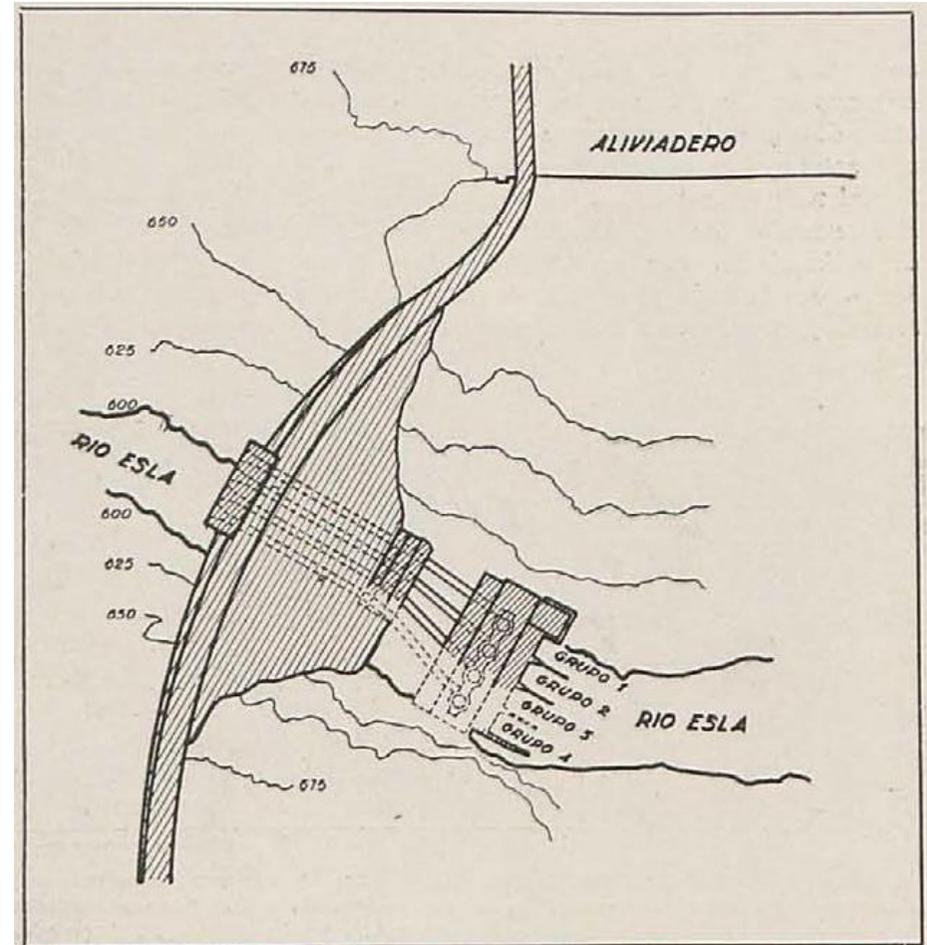
Lagarde plantea la humanización de la actividad industrial a través de su intervención en la denominada "Casa de Turbinas", el único espacio de notable singularidad arquitectónica.

Su propuesta se centra en una transformación significativa del interior, no mediante la mera ornamentación, sino a través de la estructuración de la tectónica del edificio, en consonancia con la expresividad de sus soluciones estructurales y materiales. En la fachada principal, introduce un orden tripartito que reconfigura la espacialidad del conjunto, evocando la analogía con los templos⁶².

De las cerchas metálicas planas que sostienen la cubierta inclinada, suspende un "cielo raso formado por tablero de rasilla" en forma de bóveda rebajada, iluminadas con luz artificial evidenciando la producción de la energía eléctrica mediante unos proyectores ocultos en la cornisa. Además, incorpora vitrinas, una pasarela móvil flotante entre las pilastras, un zócalo continuo y un gran mural.

En el exterior, enfatiza la autonomía volumétrica del edificio y la funcionalidad del espacio interior. Para ello, amplía parcialmente la estructura original mediante la incorporación de un nuevo volumen,

reforzando así la organización tripartita del acceso. Como elemento distintivo, añade una pequeña cornisa en vuelo, sobre la cual se inscribe el año de la renovación del proyecto, MCMXL.



Plano de la Presa de Ricoballo. Hormigón y Acero N.º 3. 1934. P.136

⁶² Sola y Pérez 2024, 88

2.3.6 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

2.3.6.1 Historia

Gracias al desarrollo de la economía y la industria esta revista se convierte en una de las más importantes de carácter técnico y científico⁶³.

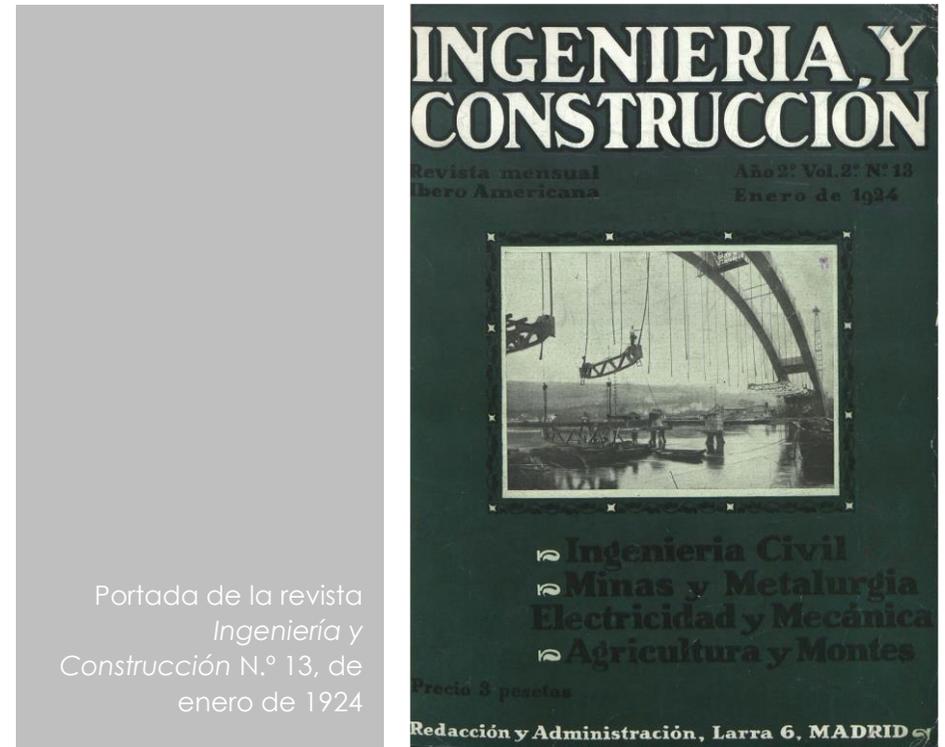
La revista se publica mensualmente con un ámbito iberoamericano, abarcando desde 1923 hasta el inicio de la Guerra Civil en 1936. También dedica una parte de sus publicaciones a los alumnos de las diferentes escuelas técnicas superiores de España, dando voz a las nuevas promociones.

La dirigen los ingenieros de caminos Francisco Bustelo Vázquez (1901-1987) y Ricardo M. de Urgoiti (1900-1979), dando un gran peso a las ilustraciones de la ingeniería civil en Estados Unidos y Europa⁶⁴.

Pretende que sea una revista de "orientación y consulta" según sus palabras, para la mayoría de los técnicos españoles, publicando investigaciones y descubrimientos aún en sus etapas más tempranas.

Resulta de gran relevancia para este trabajo el apartado dedicado a revistas extranjeras, en el que se incluyen numerosos ejemplos de Arquitectura Industrial. Este apartado amplía los límites de la investigación, refiriendo a publicaciones internacionales.

⁶³ Hemeroteca Digital BNE



Portada de la revista
*Ingeniería y
Construcción* N.º 13, de
enero de 1924

Posteriormente, la dirección de la revista estará a cargo de los ingenieros Vicente del Olmo y, más adelante, Adelardo de Lamadrid Martínez.

⁶⁴ Ibidem

2.3.6.2 Conclusión específica

Esta revista puede considerarse como la contraposición de *Arquitectura y Construcción*, aquella dedicada principalmente a un público arquitecto, mientras que esta estaría enfocada a los ingenieros.

Aborda numerosos artículos sobre Arquitectura Industrial. Sin embargo, solo cuatro ejemplos se corresponde a obras realizadas mediante la colaboración entre ingenieros y arquitectos, siendo además en su inmensa mayoría obras realizadas por ingenieros, sin la participación de arquitectos, ni de forma individual ni en colaboración con ingenieros.

Además, en la mayoría de los casos, no se menciona a ningún autor, limitándose los artículos a describir las obras de manera técnica y detallada, acompañadas generalmente de imágenes y planos. Por lo tanto, no resulta útil para identificar colaboraciones entre arquitectos e ingenieros, pero sí ofrece un análisis interesante sobre cómo varía el enfoque de una revista dependiendo de si está dirigida a arquitectos, como es el caso de *Arquitectura y Construcción*, o exclusivamente a ingenieros.

Cabe destacar que el número de publicaciones dedicadas a la Arquitectura Industrial es considerablemente superior al de otras revistas analizadas, encontrándose generalmente más de una obra por cada número de la revista.

No obstante, la mayoría de los artículos principales, a los cuales se les dedica un extenso número de páginas, se centran en inventos y máquinas, mientras que la Arquitectura Industrial queda relegada a una sección final, en la que los artículos son más breves o se presentan únicamente mediante imágenes dispersas.

2.3.6.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

Como se ha señalado previamente, dentro de la extensa cantidad de artículos dedicados a la Arquitectura Industrial, únicamente se identifica algún caso en el que se evidencie una colaboración entre ambas disciplinas como en el Puente Internacional de Alfonso XIII.

En el número 120 se encuentra un artículo dedicado a la Presa Hoover, en el que se reconoce la existencia de una colaboración. Sin embargo, en esta publicación no se mencionan ni el arquitecto ni el ingeniero responsables. La presa ya ha sido descrita previamente.

Cabe destacar una pequeña entrada, compuesta por una imagen de un depósito de agua en Países Bajos y un pie de imagen en el que destaca la importancia de la colaboración entre los arquitectos e ingenieros con estas palabras: *"La colaboración del ingeniero y del arquitecto es siempre fecunda [...] los arquitectos holandeses han comunicado el sello característico de su arte"*⁶⁵. La información se amplía en el número 87 tratando diversos depósitos de agua en Países Bajos.

El concurso para el Viaducto de la calle Segovia resulta especialmente interesante, ya que presenta diversas propuestas, sumando un total de siete, en las cuales se manifiesta un trabajo conjunto entre ingenieros y arquitectos.

⁶⁵ 1928. *Ingeniería y Construcción* 62: 154



CONCURSO VIADUCTO CALLE SEGOVIA

En el número 121, publicado en el año 1933, se presenta un resumen de los siete proyectos propuestos para la construcción del viaducto de la calle Segovia en Madrid, presentado al concurso que se convoca en 1932. Alguna de las propuestas incluyen varias alternativas y, en todos los casos, se observa una colaboración entre arquitectos e ingenieros.

El proyecto seleccionado como ganador fue el de Aldaz, Aracil y Ferrero, cuya construcción se llevó a cabo en 1935. En la sección correspondiente de este estudio, dedicada a *La Construcción Moderna*, se detallan los aspectos clave de dicha propuesta.



Propuesta de Ovies, Marín y Busto
Ingeniería y Construcción N.º 121, de 1933

A continuación, se enumeran los arquitectos e ingenieros que participaron en cada una de las propuestas:

Propuesta	Ingeniero	Arquitecto
1	M. Gomendio y J. J. Córdoba	I. Filter
2	E. Grasset	P. Bravo
3	Eduardo Torroja	Secundino Zuazo
4	R. Ceballos	A. Aguirre
5	L. García Ovies y J. Marín Toyos	J. M. del Busto
6	R. Moltalbán	J. L. Fuentes y A. de la Vega
7	Aldaz y Aracil	Ferrero

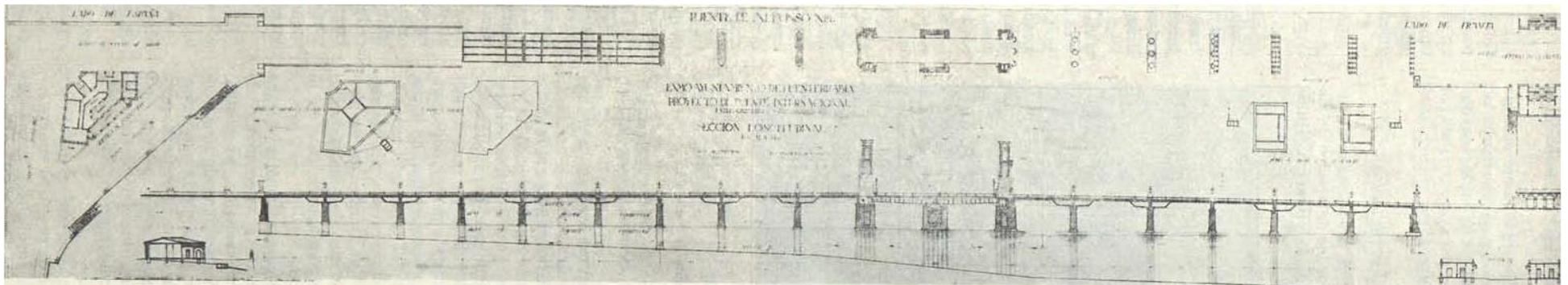
PUENTE INTERNACIONAL DE FUENTERRABÍA

También llamado Puente de Alfonso XII está ubicado entre Fuenterrabía y Hendaya. El proyecto es obra de los arquitectos hermanos Pedro Muguruza (1893-1952) y José María Muguruza (1899-1984) y de los ingenieros de caminos José Entrecanales Ibarra (1899-1990) y René Petit de Ory (1899-1989).

Se trata de un puente de tablero y vigas bajas de poco gálibo sobre el mar para respetar el paisaje de la zona y no suponer un obstáculo. Dispone de un tramo móvil de 36 m, de manera giratoria en torno a una pila central, donde se establecen dos puertas, con decoraciones de España y Francia, simbolizando el paso de la frontera.

En el lado francés se utilizan decoraciones francesas, mientras que en el español tiene motivos del castillo de Carlos V.

Consta de quince tramos de vigas continuas apoyadas en pilas de mampostería, con cimentación de tubos de hormigón armado actuando de pilotes bajo la arena, llegando al firme geológico.



Sección del Puente internacional de Fuenterrabía. *Ingeniería y Construcción*. N.º 52. 1927. P. 52

2.3.7 LA CONSTRUCCIÓN MODERNA

2.3.7.1 Historia

Se publica por primera vez en 1903 en Madrid con una colaboración entre ingeniero y arquitecto, Eduardo Gallego Ramos (1873-1959) y Luis Sanz de Terreros (1876-1936) respectivamente y se prolonga hasta el inicio de la Guerra Civil, en 1936⁶⁶.

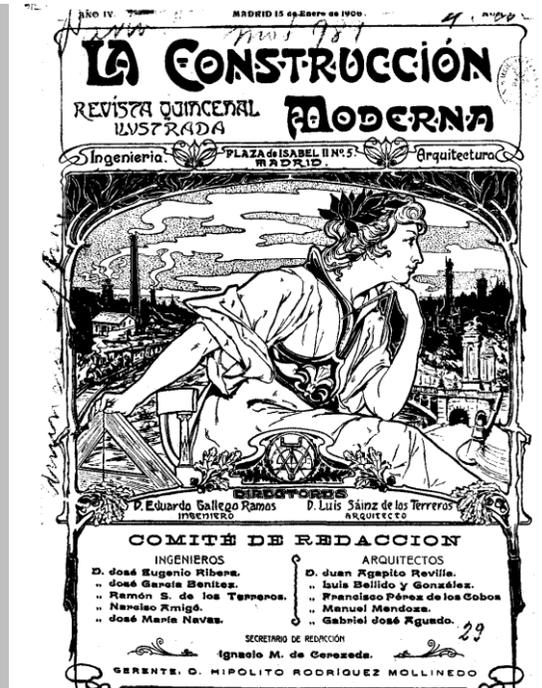
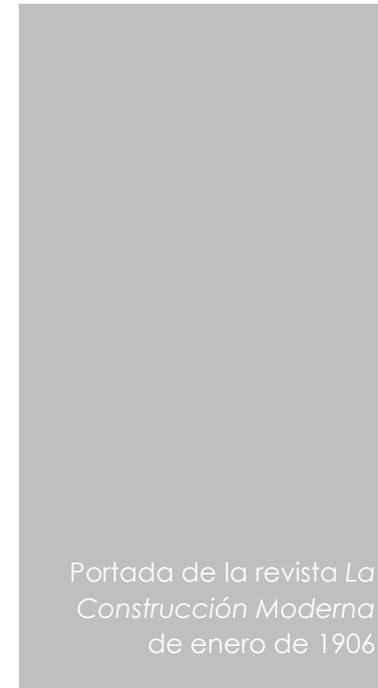
Se considera en la época como una de las revistas más importantes de arquitectura y es un medio de opinión y divulgación de los profesionales. Abarca una gran tipología de edificaciones, así como urbanismo e infraestructuras.

Dedica un gran ámbito a noticias constructivas y publicidad. Destaca por la gran cantidad de ilustraciones y planos de los edificios que se tratan.

Gallego fue el director de la revista *La Energía Eléctrica*, publicada entre 1902 y 1936. Los últimos números de esta revista se integraron como un suplemento en *La Construcción Moderna*⁶⁷, al igual que la revista *Ingeniería y Arquitectura Sanitarias*. Ambas publicaciones también serán objeto de análisis y se incluirán en las tablas de *La*

⁶⁶ Monjo 2019, 3

⁶⁶ Hemeroteca Digital BNE



Construcción Moderna en caso de identificarse colaboraciones, aunque bajo el nombre de la revista correspondiente.

2.3.7.2 Conclusión específica

Durante los años analizados, se publicaron más de 800 números de esta revista, lo que da lugar a una considerable cantidad de artículos dedicados a la Arquitectura Industrial. Entre los temas abordados se incluyen fábricas, mercados, depósitos de agua, almacenes, centrales eléctricas, faros, estaciones de ferrocarril, presas, mataderos, puertos, canales y depuradoras, lo que demuestra una notable diversidad en las tipologías tratadas, como era de esperar.

La revista está dirigida por un arquitecto y un ingeniero, lo que podría sugerir una considerable cantidad de proyectos en los que se haya producido esta colaboración, o al menos generar un debate al respecto.

Este trabajo no incluye el apartado de noticias de la revista, que recoge numerosas referencias a la Arquitectura Industrial, pero con escasos detalles. Dado el elevado número de noticias y de números publicados, sería inviable realizar un análisis exhaustivo de este apartado, lo que dificultaría una comparación adecuada con otras revistas similares y la formulación de una conclusión final.

No obstante, resulta interesante observar que, a pesar del reducido número de ejemplares publicados de las revistas incorporadas como suplementos, *La Energía Eléctrica e Ingeniería y Arquitectura Sanitarias*, así como su escasa cantidad de páginas en cada número, se encuentran varios ejemplos de Arquitectura Industrial, detalladamente

descritos y con abundante información. Sin embargo, no se ha identificado ningún caso en el que exista una colaboración.

2.3.7.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

Pese a la codirección antes mencionada, solo aparecen tres ejemplos donde se pueda observar la colaboración de arquitectos e ingenieros, posteriormente detallados.

Existe un artículo especialmente interesante, escrito por Teodoro de Anasagasti (1880-1938) en el número 11 del 15 de junio de 1915, titulado *El arte en las construcciones industriales*. En él habla de la arquitectura como responsable de hacerle un lavado de cara a la Arquitectura Industrial, pero sin prestar atención al problema real de la misma⁶⁸.

Menciona algunos ejemplos en los que la arquitectura alemana ha empezado a fijarse en la utilidad, como la arquitectura hizo en sus principios. Obras en las que se encontró con la fisonomía adecuada. Nos trae ejemplos como: la fábrica de turbinas y motores AEG o los gasógenos de Frankfort de Peter Behrens; la fábrica de linóleum en Bremen de Stofregen; La central en Hagen de Albert Marz; las construcciones en Múnich de los hermanos Rank o la fábrica de arte decorativo en Hellerau de Riemerschmidt.

Anasagasti realiza una afirmación categórica: se pregunta cómo afrontar con acierto a las construcciones industriales, respondiendo que se tienen que proyectar de manera conjunta y colaborativa entre el arquitecto y el ingeniero.

⁶⁸ Anasagasti 1915, 166-9

⁶⁹ Anasagasti 1916, 86-9

Aboga por que la Arquitectura Industrial no retome formas del pasado, sino que tiene que crear un tipo distinto, adecuándose al funcionamiento de la misma, como si fuera un gran "aparato", utilizando formas severas y sencillas.

De la arquitectura alemana, Anasagasti habla también en el N.º 6 del 30 de marzo de 1916, en el artículo titulado "La arquitectura en Alemania". Arquitectura que deja una impronta en él, siendo el camino para llegar a la arquitectura moderna. Destaca de ella su sencillez compositiva, sobriedad, proporción, racionalidad, utilitarismo y empleo de nuevos materiales, dejándoles a la vista sin temor a ocultarlos⁶⁹⁷⁰.

Otro artículo de gran interés es el escrito por el arquitecto Alfonso Pallarés (1882-1961), titulado "Qué es arquitectura y qué es ingeniería", sacado de la *Revista de la Sociedad de Arquitectos mexicanos* y publicado en el número 14, del 30 de julio de 1925 de *La Construcción Moderna*.

En este escrito, el autor plantea la diferencia entre ambos profesionales, establece que la labor del arquitecto se debe a las obras de arquitectura, tales como viviendas, oficinas, cuarteles, cárceles, hospitales, escuelas, fábricas, monumentos, iglesias, fuentes, parques o plazas⁷¹.

⁷⁰ Vázquez 2011, 169-184

⁷¹ Pallarés 1925, 210-2

Sin embargo, en el caso de los ingenieros habla de presas, canales, ferrocarriles, túneles o puertos. Opina que su labor es contraria a la de la naturaleza y no busca la belleza, sino la utilidad. La arquitectura es en cambio la que está en armonía con la belleza de la naturaleza, sin dejar de lado también lo útil.

Otra de las diferencias principales que establece Pallarés entre el ingeniero y el arquitecto es la universalidad, la ingeniería es algo igual en todos los países y partes del mundo, mientras que la arquitectura es diferente en cada nación, en cada pueblo. "Hay estilos de arquitectura, pero no hay estilos de ingeniería".

Pese a que habla de ambas profesiones y en un determinado momento aboga por que los ingenieros reciban educación arquitectónica, en ningún momento plantea una colaboración entre ambos para conseguir un mejor resultado.

Nicolás Mariscal continúa con este planteamiento en el artículo "No es la Arquitectura rama de la Ingeniería", en el número 19 del 15 de octubre de 1925, extraído también de la *Revista de la Sociedad de Arquitectos Mexicanos*. Establece la gran diferencia que hay entre ambas, no pudiendo considerar a la una rama de la otra⁷².

Hacia finales de este año, surge otro artículo de notable interés. Comenzamos a observar un incremento en las publicaciones dedicadas a este debate; es posible que, en torno a 1925, dicho tema

⁷² Mariscal 1925, 292-4

comenzara a adquirir una mayor presencia en la sociedad, lo que explicaría el aumento de este tipo de artículos.

Se trata del titulado "*Colaboración entre ingenieros y arquitectos en los distintos servicios municipales*", trabajo presentado por Manuel Gallego en el Congreso Nacional Municipalista celebrado en Madrid en octubre de 1925 y que la revista *La Construcción Moderna* trae en su número 21 del año 1925⁷³.

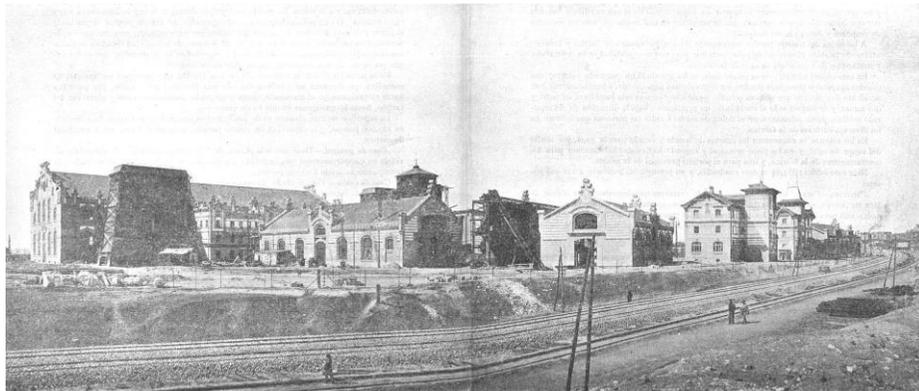
En él, Gallego habla sobre la necesidad, e incluso la obligatoriedad en ciertos casos, de la colaboración entre arquitectos e ingenieros, ya que es la única vía para llegar a solucionar los problemas, principalmente, de higienización.

Sin embargo, declara unas ciertas competencias de cada profesional, dedicándose al abastecimiento de agua, alcantarillado, construcción de vías y plazas o servicios eléctricos los ingenieros, y a la construcción de viviendas, edificios municipales y decoración de parques y jardines los arquitectos, pidiendo que se establezcan en todos los municipios oficinas técnicas con ambos profesionales que se encarguen de desarrollar las labores en función de la especialización de cada uno.

⁷³ Gallego 1925, 331

EDIFICIO DE LA SOCIEDAD DE GASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE MADRID

Comenzaron las obras en 1903, en el Cerro de la Plata, Madrid. La gerencia del planeamiento de la industria la ha llevado a cabo el ingeniero de minas Luis de la Peña (1868-1945) y los arquitectos Luis de Landecho (1852-1941) y Lorenzo Gallego (1876-1966) han proyectado los edificios.⁷⁴



Edificios de la Sociedad de Gasificación Industrial
La Construcción Moderna. N.º 7 de 1905. P. 133

Posee diferentes edificios destinados a la fabricación, oficinas, casas de obreros y dependencias. Nos centraremos en el primero.

Entre los edificios destinados a fabricación se encuentran una casa de motores, casa de bombas, casa del sulfato, almacén de carbón, almacén general y casa de cables, todos ellos ampliamente descritos en el artículo.

Hay que destacar que además de los autores aparecen nombrados todas las personas que han participado en el proyecto, como fontaneros, pintores, carpinteros, albañiles, instaladores de pararrayos, etc.

El Edificio de la Sociedad de Gasificación Industrial de Madrid, es un ejemplo destacado de la Arquitectura Industrial en España. Construido a principios del siglo XX, el edificio refleja la influencia de la Arquitectura Industrial y su importancia en el desarrollo urbano de Madrid.

Este tipo de edificios eran esenciales para el crecimiento de las ciudades industriales, ya que albergaban instalaciones para la producción de gas y otras infraestructuras clave para la modernización de las ciudades. La colaboración entre ingenieros y arquitectos en estos proyectos se practicaban en construcciones que combinaban funcionalidad con un diseño estéticamente significativo.

⁷⁴ 1905. *La Construcción Moderna* 7: 133

La colaboración entre ingenieros y arquitectos en el diseño de edificios industriales, como el de la Sociedad de Gasificación Industrial de Madrid, era crucial para garantizar que tanto la funcionalidad, como la estética se integraran de manera efectiva.

El ingeniero Luis de la Peña desempeñaba un papel fundamental, consistente en garantizar que el edificio cumpliera con los requisitos técnicos y funcionales necesarios para su uso en la gasificación industrial. Esto implicaba el diseño de las instalaciones mecánicas y estructurales, velando por que la edificación fuera segura, eficiente y apta para soportar las cargas y procesos industriales requeridos.

Por su parte, los arquitectos Luis Landecho y Lorenzo Gallego eran responsables del diseño estético del edificio y de la organización del espacio interior. Su labor comprendía la creación de una propuesta arquitectónica visualmente atractiva, que además facilitara el flujo de trabajo y optimizara el aprovechamiento del espacio.

La colaboración permitía a los arquitectos comprender las limitaciones y necesidades técnicas del ingeniero, mientras que el ingeniero debía considerar las implicaciones estéticas y funcionales de sus soluciones técnicas. Por ejemplo, si se necesitaba una estructura de soporte especial para maquinaria, los arquitectos trabajarían para integrar esa estructura y no afectara negativamente el diseño general.

La combinación de la experiencia técnica del ingeniero y la visión estética de los arquitectos a menudo resultaba en soluciones innovadoras. Los ingenieros podían proponer nuevas técnicas o

materiales, y los arquitectos podían encontrar formas creativas de incorporar estos elementos en el diseño del edificio.

Ambos profesionales debían asegurarse de que el edificio cumpliera con las normativas y regulaciones de la época, que podrían abarcar aspectos tanto técnicos, (como la seguridad estructural y la eficiencia de los sistemas industriales) como estéticos (como la integración en el entorno urbano y el cumplimiento de las normativas de diseño).

En el caso del Edificio de la Sociedad de Gasificación Industrial de Madrid, la colaboración entre el ingeniero Luis de la Peña y los arquitectos Luis Landecho y Lorenzo Gallego probablemente dio como resultado una edificación que no solo satisfacía plenamente sus objetivos funcionales, sino que además se integraba armónicamente en el paisaje urbano de Madrid, reflejando una acertada combinación de rigor técnico y sensibilidad estética.

Este tipo de colaboración multidisciplinaria es fundamental en la creación de edificios complejos y funcionales, y su éxito se refleja en la durabilidad y relevancia histórica de estos edificios.

FARO DE HORMIGÓN ARMADO, MAR NEGRO

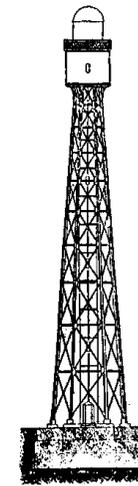
Los cálculos y la ejecución de las obras estuvieron a cargo del ingeniero N. Piatnitsky, mientras que el diseño arquitectónico fue realizado por el arquitecto Bauchnikow.⁷⁵

Se trata de un faro de hormigón armado, construido en el año 1904 en la desembocadura del río Boug, en el mar Negro. La estructura alcanza una altura de 33 metros y presenta un espesor de pared que varía entre tan solo 12 y 25 centímetros, lo que representó un notable avance técnico para la época, especialmente en comparación con construcciones realizadas con otros materiales.

El Faro de Hormigón Armado del Mar Negro, es un ejemplo notable de arquitectura e ingeniería en el ámbito de la señalización marítima. Este faro se destaca no solo por su función práctica de guiar a los navegantes, sino también por su diseño innovador en hormigón armado, un material que proporciona durabilidad y resistencia a las condiciones extremas del entorno marítimo.

Comparación entre faros de diferentes materiales, hierro, hormigón armado y ladrillo respectivamente

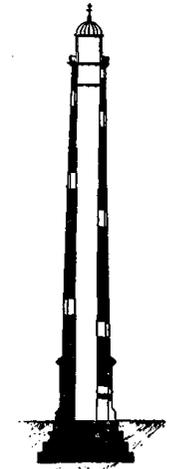
La Construcción Moderna. N.º 13 de 1906. P.261



Faro de hierro.



Faro de hormigón armado.



Faro de ladrillo.

El uso de hormigón armado en la construcción de faros representa una evolución significativa en la ingeniería de estructuras costeras, ya que permite una mayor resistencia a la erosión y a las fuerzas del mar.

En este caso específico, el trabajo de Piatnitsky y Bauchnikow refleja una combinación de funcionalidad y estética, adaptada a las necesidades del entorno marino del Mar Negro.

La colaboración entre ingenieros y arquitectos es crucial en proyectos complejos como la construcción de un faro, donde se combinan consideraciones estructurales y estéticas. En el caso del Faro de Hormigón Armado del Mar Negro, el ingeniero N. Piatnitsky y el

⁷⁵ 1906. La Construcción Moderna 13: 261

arquitecto Bauchnikow probablemente trabajaron juntos para integrar sus habilidades complementarias:

El ingeniero N. Piatnitsky fue responsable del desarrollo de la estructura de hormigón armado, garantizando que el faro pudiera resistir las fuerzas del mar, el viento y otros factores ambientales. Para ello, seleccionó los materiales más adecuados y realizó los cálculos técnicos necesarios a fin de asegurar la estabilidad y durabilidad de la construcción.

Por su parte, el arquitecto Bauchnikow se ocupó del diseño estético del faro, procurando que la edificación se integrara armónicamente en el paisaje costero y que su apariencia respondiera tanto a criterios funcionales como estéticos. Su diseño contempló la eficiencia del faro como guía para la navegación, prestando especial atención a su visibilidad y al acceso para tareas de mantenimiento.

La colaboración entre ambos profesionales permitió que el faro se constituyera no solo como una estructura sólida y duradera, sino también como un elemento funcional y estéticamente atractivo. La conjunción de sus conocimientos y competencias técnicas aseguró un diseño final que combina eficacia práctica con un notable impacto visual.

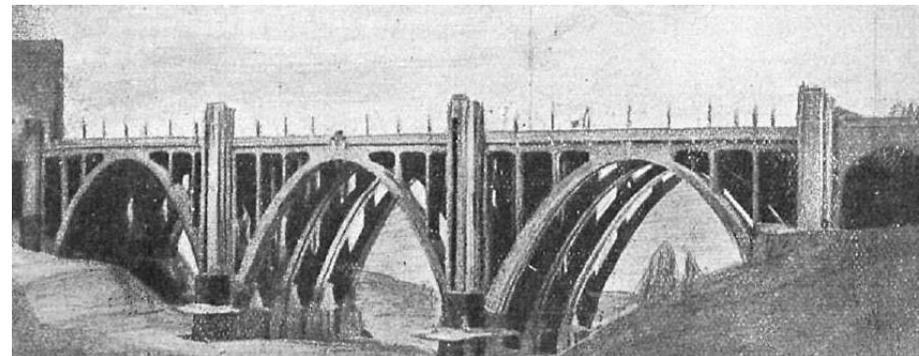
VIADUCTO SOBRE LA CALLE SEGOVIA, MADRID

La obra fue llevada a cabo por los ingenieros de caminos José Juan Aracil (1905-1952) y Luis Aldaz Muguero, en colaboración con el arquitecto municipal de Madrid, Francisco Javier Ferrero (1891-1936)⁷⁶.

El concurso fue convocado en el año 1932 y, tras el desmontaje del antiguo viaducto, las obras de construcción dieron comienzo en 1935.

Se trata de un puente de gran envergadura, especialmente destacable por su emplazamiento en el centro de la capital. La estructura cuenta con un ancho de 20 metros, con previsión de ampliación en el futuro. Está conformada por tres arcos de 35 metros de luz cada uno.

El material utilizado es hormigón armado, con un acabado labrado en su superficie exterior. Asimismo, el puente incorpora ascensores para salvar el desnivel existente entre las calles Segovia y Bailén, además de incluir taquillas, estancos y aseos como parte de sus instalaciones complementarias.



Dibujo del proyecto elegido para el viaducto de la Calle Segovia
La Construcción Moderna. N.º 6 de 1933. P.24

La revista *Ingeniería y Construcción* publicó un artículo en el que se recogen las distintas propuestas presentadas al concurso⁷⁷.

⁷⁶ 1935. *La Construcción Moderna* 18: 138

⁷⁷ 1933: *Ingeniería y Construcción* 121: 22

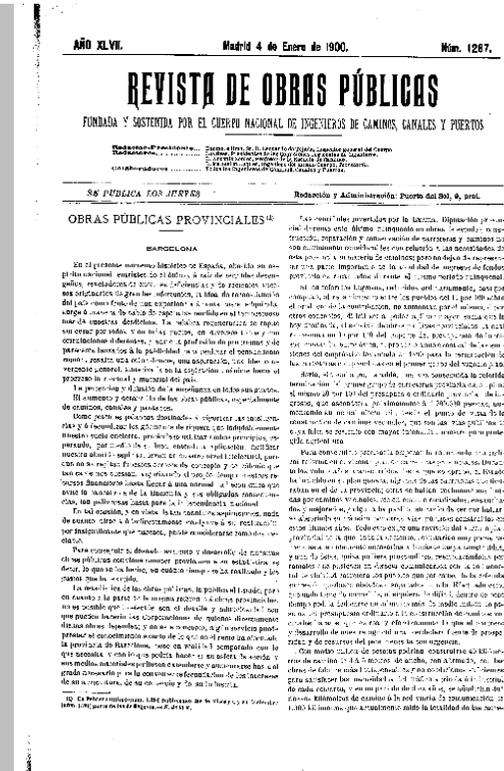
2.3.8 OBRAS PÚBLICAS

2.3.8.1 Historia

Se fundó en 1853 en la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, bajo la coordinación de los profesores y con la participación de ingenieros destacados como José de Echegaray, Eduardo Saavedra y Práxedes Mateo Sagasta⁷⁸.

En 1900, la revista se publica de manera semanal. Durante la década de 1930, su periodicidad cambia a quincenal hasta 1936. Tras la Guerra Civil, se publica un número monográfico en el que se recopila todo lo sucedido durante el conflicto. A partir de ese momento, la revista retoma su publicación mensual.

Portada de la Revista de Obras Públicas N.º 1267 del 4 de enero de 1900



⁷⁸ Monjo 2019, 2

2.3.8.2 Conclusión específica

El artículo publicado por el arquitecto Enrique Colás Hontán en el número 73 de la *Revista de Obras Públicas* de 1925 es de especial interés para este estudio⁷⁹. En él, Colás enumera las virtudes y deficiencias tanto del arquitecto como del ingeniero, sugiriendo que una obra exitosa surge cuando ambos colaboran. Según Colás, el arquitecto aporta el arte y la armonía, mientras que el ingeniero contribuye con la mecánica, desempeñándose también como un artista, aunque de manera inconsciente. Destaco las siguientes reflexiones:

*Teniendo en cuenta esos elementos desde el principio de su concepción, es como el ingeniero, arquitecto, hará una obra de arte, una obra bella. Y si la obra, superior a los individuos y más perdurable que ellos, ha de realizarse con la colaboración de artífices especializados en sus diversos matices, es en ese momento de concebirla cuando debe de comenzar a la par el trabajo del ingeniero y del arquitecto para obtener un resultado armonioso*⁸⁰.

En el resto de la revista, entre la gran cantidad de artículos analizados sobre Arquitectura Industrial, únicamente se ha identificado cuatro casos de colaboración, que serán detallados más adelante, pero sin ofrecer mucha información en ninguno de ellos y pasando por alto el echo mismo de la colaboración, únicamente mencionando los autores.

⁷⁹ Colás 1925, 256-8

Esto no resulta sorprendente, dado que la revista está dirigida principalmente a un público compuesto por ingenieros y cumple la función de medio de publicación y divulgación de las obras públicas desarrolladas en el país.

2.3.7.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

Conforme a lo señalado en el apartado anterior, únicamente se han identificado cuatro ejemplos de colaboración entre arquitectos e ingenieros: el depósito de hormigón armado de Llanes, el puente de la Isla de Cortegada en Orense, el puente de Aragón en Valencia y el concurso para el viaducto de la calle Segovia en Madrid, este último ya abordado en profundidad y analizado en otra publicación especializada.

⁸⁰ Ibidem, 258

DEPÓSITO DE HORMIGÓN ARMADO DE LLANES

Obra realizada por el ingeniero José Eugenio Ribera Dutaste (1864-1936) con la colaboración del arquitecto Mauricio Jalso, quien era además el contratista general, siguiendo el proyecto y dirección del ingeniero⁸¹. La obra se termina en 1889 tras un problema con el terreno durante la construcción.

Destaca en la construcción el pequeño espesor de las paredes, de tan solo 12 cm con la única ayuda de contrafuertes de hormigón armado de 0,20 x 0,30 m y capaces de resistir 4 metros de altura de agua, con un total de 900 m³ acumulados.

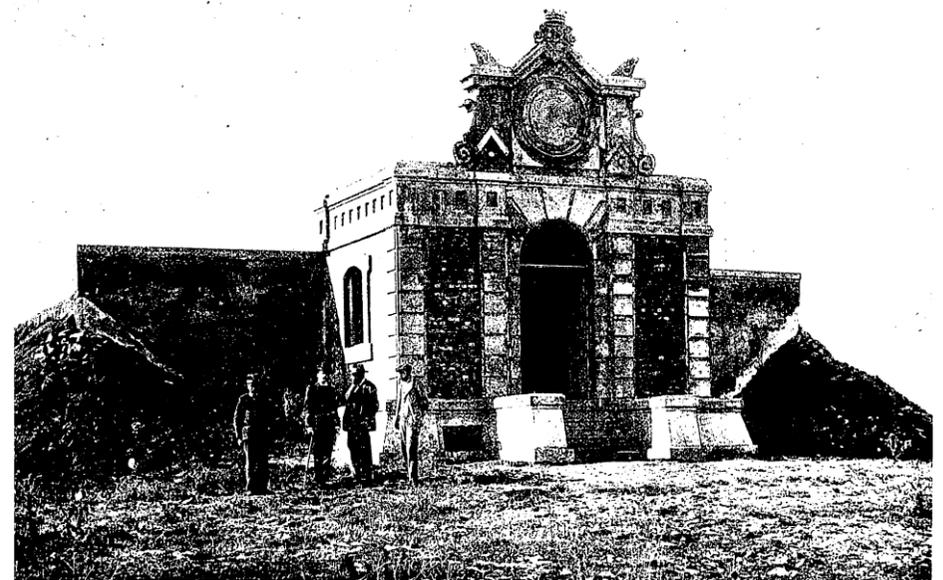


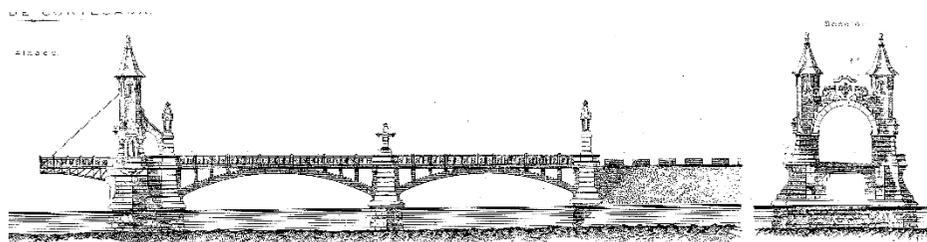
Imagen del depósito de agua de Llanes
Revista de Obras Públicas N.º 1357 de 1901. P.341

⁸¹ 1901. *Revista de Obras Públicas* 1357: 341

PUENTE DE LA ISLA DE CORTEGADA EN ORENSE

Puente diseñado por el ingeniero José Eugenio Ribera Dutaste (1864-1936) con la colaboración del arquitecto Luis Bellido y González (1869-1955), quien solo se encargó de la decoración según las palabras de Ribera⁸².

Se trata de un artículo con un importante contenido gráfico, que incluye numerosos planos detallados del puente. Sin embargo, no se encuentran referencias específicas a las fechas, más allá de la mención de que la obra ya había sido inaugurada. El artículo está fechado el 1 de enero de 1908.



Alzado y sección del puente de la Isla de Cortegada
Revista de Obras Públicas N.º 1684 de 1908. P.6

⁸² 1908. *Revista de Obras Públicas* 1684: 4

PUENTE DE ARAGÓN EN VALENCIA

Situado sobre el río Turia, en Valencia, fue construido por el ingeniero Arturo Monfort Hervás (1868-h.1932) y Gabriel Leyda (activo ca. 1930) y el arquitecto Alfredo Burguera (activo ca. 1930)⁸³.

Se trata de un artículo de considerable extensión, en el que se incluyen planos estructurales e imágenes del proceso constructivo del puente. En cuanto a la participación del arquitecto, esta se presenta de manera bastante superficial, al describirse simplemente como una "decoración planeada con el asesoramiento del arquitecto", lo que sugiere que no se trata de un caso especialmente relevante.



Imagen del puente de Aragón
Revista de Obras Públicas N.º 2639 de 1934. P.66

⁸³ 1934. *Revista de Obras Públicas* 2639: 68

2.3.9 REVISTA DE ARQUITECTURA

2.3.9.1 Historia

Surge como un boletín-revista de la Sociedad Central de Arquitectos, fundada en 1874. Este boletín se mantiene en circulación hasta 1909, y se reanuda entre 1917 y 1931⁸⁴. Sin embargo, la revista como tal no se establece hasta 1918, cuando se fusiona con el boletín y comienza a ser dirigida conjuntamente por la sociedad.

En 1931 se crea el Colegio de Arquitectos de Madrid, quien coge el relevo de la sociedad en la dirección de la revista y del boletín, con el nombre de *Arquitectura* hasta 1936.

Después de la Guerra Civil, en 1940, la revista cambia de nombre a *Revista Nacional de Arquitectura*, pero siguiendo con la misma dirección del Colegio.

La publicación se hace eco de numerosos debates arquitectónicos y urbanísticos desarrollados en España, destacándose entre otras revistas de carácter similar⁸⁵.

Tras la Guerra Civil, adoptó una postura orientada a la conservación del patrimonio y a la búsqueda de una identidad nacional, promoviendo concursos, fomentando la enseñanza y comenzando a incorporar influencias y corrientes procedentes del ámbito europeo.

⁸⁴ Monjo 2019, 2



Con el tiempo y a medida que aumenta su notoriedad, también se incrementa la publicidad.

⁸⁵ Hemeroteca Digital BNE

2.3.9.2 Conclusión específica

Durante las dos etapas de esta revista incluidas en el período estudiado, se publican aproximadamente 200 números. Si se compara con el resto de las revistas analizadas, el número de artículos dedicados a la Arquitectura Industrial es relativamente bajo, con tan solo 16, lo que podría explicarse por el hecho de que la revista estaba dirigida por la Sociedad Central de Arquitectos, institución que aparentemente no mostraba un gran interés por este tipo de arquitectura, dedicando la mayor parte de sus secciones a temas relacionados con la vivienda.

Entre los temas relacionados con la Arquitectura Industrial que sí se abordan, se encuentran mataderos, fábricas, presas, hangares, estaciones de ferrocarril, faros y granjas. De los 16 artículos, 13 están dedicados a edificios diseñados por arquitectos, 5 por ingenieros, y en 3 números se documenta una colaboración entre ambos, aunque dos de estos artículos se refieren al mismo edificio, como se detallará más adelante.

2.3.9.3 Colaboración entre arquitectos e ingenieros

Entre los proyectos analizados, únicamente se identifican dos ejemplos de colaboración entre arquitectos e ingenieros. Uno de ellos es el Salto del Carpio, previamente examinado, y el otro corresponde a un artículo dedicado a los proyectos del II Concurso de Construcciones Rurales, organizado por la Dirección General de Ganadería, en el que se presentan cuatro ejemplos de colaboración, los cuales se detallan a continuación.

En todos los anteproyectos premiados se incluye, además de los planos y dibujos, la memoria descriptiva correspondiente.

APRISCO PERMANENTE PARA SEISCIENTAS A SETECIENTAS RESES LANARES

Proyecto realizado por el ingeniero agrónomo José María de Soroa y Pineda y el arquitecto Manuel Cabanyes Mata (1902-1972)⁸⁶.

PORQUERIZA PARA CINCUENTA HEMBRAS DE CRIA

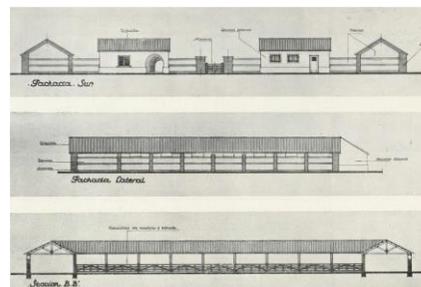
Diseñado por el arquitecto Jesús Carrasco-Muñoz (1869-1957) y el ingeniero agrónomo Antonio García Romero (1882-1949). Este proyecto constituye uno de los más interesantes, debido a su amplia descripción y al gran número de planos incluidos. Destaca por su carácter racionalista, en consonancia con las tendencias arquitectónicas de la época, y se presenta como un ejemplo del éxito de la colaboración⁸⁷.

ZAHURDONES DE RECRÍA CON CAPACIDAD PARA UN NÚMERO DE DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO ANIMALES

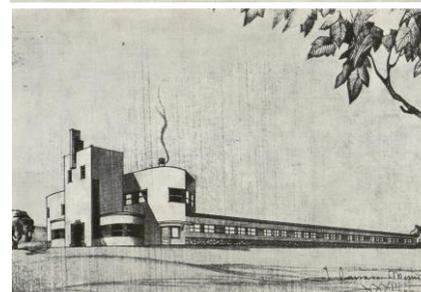
Anteproyecto del arquitecto Juan Crisóstomo Torbado (1867-1947) y el ingeniero J. Aguado⁸⁸.

CEBADERO CAPAZ PARA TRESCIENTOS CERDOS

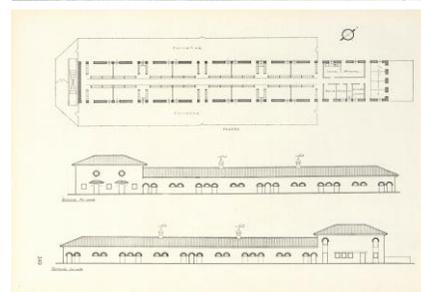
Realizado por el ingeniero agrónomo José María de Soroa y el arquitecto Manuel Cabanyes (1902-1972)⁸⁹.



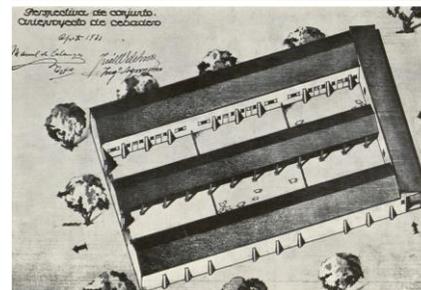
Alzados y sección del aprisko para seiscientas a setecientas reses lanares
Arquitectura N.º 176. 1933. P.336



Perspectiva de la porqueriza para cincuenta hembras de cría
Arquitectura N.º 176. 1933. P.343



Planos de los zahurdones de recría
Arquitectura N.º 176. 1933. P.349



Perspectiva del cebadero
Arquitectura N.º 176. 1933. P.351

⁸⁶ 1933. *Arquitectura* 176: 336

⁸⁷ *Ibidem*, 343

⁸⁸ *Ibidem*, 349

⁸⁹ *Ibidem*, 351

3. CONCLUSIÓN GENERAL

Tras haber analizado los números de las revistas investigadas entre los años 1900 y 1936, se puede concluir que la Arquitectura Industrial tiene un peso relativamente bajo en las publicaciones de arquitectura analizadas, a pesar de provenir de una revolución industrial no tan distante en España.

Sin embargo, se observa que la aparición de ejemplos varía según el tipo de revista:

- Aquellas dedicadas exclusivamente a arquitectos presentan pocos casos, que generalmente se mencionan de forma marginal o en la sección de noticias. Como es el caso de *AC* o *Cortijos y Rascacielos*.
- Por otro lado, las revistas dirigidas a ambos, arquitectos e ingenieros, muestran un interesante equilibrio entre ejemplos de arquitectura residencial y otros edificios de carácter industrial, como mercados, puertos, presas y fábricas. Por ejemplo, *La Construcción Moderna* y *Hormigón y Acero*.
- Finalmente, las revistas enfocadas a un público principalmente ingeniero, como *Ingeniería* y *Construcción* u

Obras Públicas, contienen una mayoría de artículos y ejemplos dedicados a la Arquitectura Industrial, especialmente en lo que respecta a la inclusión de máquinas e inventos.

Al profundizar en los autores de las obras, sorprende que, como se observa en las tablas adjuntas, muchos artículos no mencionan al técnico responsable, ya sea arquitecto o ingeniero. En ocasiones, se menciona la empresa encargada de las obras, pero no a los responsables del diseño, lo cual resulta sorprendente. Las revistas de arquitectura dirigidas por arquitectos reconocidos, como *AC*, son las que más destacan a sus autores. No obstante, otras publicaciones parecen centrarse principalmente en dar a conocer los nuevos edificios, sin prestar demasiada atención a la autoría intelectual de su creación.

En lo que respecta al objetivo principal de este trabajo, que es la indagación sobre la colaboración entre arquitectos e ingenieros en obras de Arquitectura Industrial, se debe partir de la base de que en muchas de estas obras no se conoce al autor, como se ha mencionado previamente, lo que dificulta la evaluación del alcance real de estas colaboraciones. En los casos en los que sí se menciona al autor, los ejemplos de trabajos conjuntos son limitados, constituyendo una cantidad casi anecdótica.

Podemos concluir afirmando que el debate teórico sobre esta colaboración no se estaba llevando a cabo en la práctica, salvo en

casos y obras muy específicos, como es el caso del Salto del Carpio, uno de las mejores referencias.

En los ejemplos que evidencian dicha colaboración, es posible observar en algunos casos el rol desempeñado por cada uno de los profesionales. Generalmente, el ingeniero se encarga de la condición técnica de la obra, mientras que el arquitecto asume exclusivamente la responsabilidad de la llamada "decoración" por Machimbarrena. Por este motivo, aunque exista un trabajo conjunto, en numerosos casos no se trata de una colaboración integral en el diseño y la construcción del proyecto. No obstante, la mayoría de los artículos no especifican con precisión la contribución de cada profesional, sino que se limitan a mencionar su participación en el proceso.

La Guerra Civil en España y la II Guerra Mundial a nivel internacional marcarán un punto de inflexión en el ámbito de la Arquitectura Industrial, siendo a partir de esos acontecimientos cuando comenzaremos a apreciar una verdadera colaboración entre arquitectos e ingenieros en las obras.

Aunque este caso exceda el marco temporal del presente estudio, ya se puede apreciar que, a partir de este momento, las colaboraciones entre arquitectos e ingenieros se vuelven más frecuentes. Un ejemplo significativo es la presa de Ricobayo, donde la intervención del arquitecto, realizada mucho después de la ejecución

de los trabajos de ingeniería, trasciende el ámbito meramente decorativo, como era habitual, para asumir un papel de mayor relevancia en el diseño y configuración del espacio.

No obstante, será necesario esperar hasta 1951 para que la revista *Arquitectura*, junto con el técnico francés Laprade, otorgue el reconocimiento a la Arquitectura Industrial.⁹⁰

⁹⁰ Laprade 1951, 9-15

4. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, I. 2011. *La arquitectura industrial en la obra de Demetrio Ribes. Hacia una arquitectura racionalista*. Fabrikart, p. 10-24.
- Corral Lafuente, José Luis. 2008. *Una historia de España*. Barcelona: Edhasa.
- Darley, Gillian. 2010. *La fábrica como arquitectura. Facetas de la construcción industrial*, Barcelona: Reverté.
- Fraid, Jesús. 2024. *El apeadero del Paseo de Gracia. La Barcelona de antes*. <https://labarcelonadeantes.com/el-apeadero-del-paseo-de-gracia>
- Frampton, Kenneth. 1998, ed. 2009. *Historia crítica de la arquitectura moderna*, Barcelona: Gustavo Gili.
- Fusi, Juan Pablo. 2012. *Historia mínima de España*, Turner.
- Granados, Jerónimo. *Hormigón al límite: el Mercado Central de Reims, de Maigrot y Freyssinet*. Arquitectura y empresa. 2018. <https://arquitecturayempresa.es/noticia/hormigon-al-limite-el-mercado-central-de-reims-de-maigrot-y-freyssinet>
- Hemeroteca Digital. Biblioteca Nacional de España <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/card?sid=3895366>
- L. Wiltshire, Richard; R. Gilbert, David; R. Rogers, Jerry. 2010. *Hoover Dam 75th Anniversary History Symposium*. ASCE.
- Mansilla Vegas, Julio. *Presa Hoover: historia, construcción y problemática*. <https://geotecniafacil.com/presa-hoover/>
- Molina, R. 2019. *Pioneros: empresas y empresarios en el primer tercio del siglo XX en España*. Granada: Comares.
- Monjo Carrió, Juan. 2019. *Evolución de las revistas de arquitectura y construcción en España*. Informes de la Construcción. 71(553): e281. <https://doi.org/10.3989/ic.67504>
- Monjo Carrió, Juan. 2014. *La construcción publicada. España, 1851-1950*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Navascués Palacio, Pedro y Revuelta Pol, Bernardo. 2016. *De Re Metallica: Ingeniería, hierro y arquitectura*. Fundación Juanelo Turriano.
- Romero. V. 2020. *La Segunda República Española*. II Congreso de Historia y Cultura de Alcalá de Guadaíra. Fundación Ntra. Sra. Del Águila.
- Santos, Juliá; Juan Pablo, Fusi; José Luis, García Delgado; Juan Carlos, Jiménez. 2007. *La España del siglo XX*. Madrid: Marcial Pons, Ediciones de Historia.

Sidoni, Paolo. 2022. *La Roma di Mussolini. La più completa ricostruzione delle trasformazioni della città durante il regime fascista*. Newton Compton Editori.

Sobrino, J. 1996. *Arquitectura industrial en España. 1830-1990*. Madrid: Cuadernos Arte Cátedra.

Sola Alonso, José Ramón, y Pérez Valdés, Cristina. 2024. "El templo de la houille blanche de Lagarde en la presa de Ricobayo". *Proyecto.progreso.arquitectura* 31: 76-95

Tortella, Gabriel, y Jiménez, Juan Carlos. 1986. *Historia del Banco de Crédito Industrial*, Madrid: Alianza.

Vázquez Astorga, Mónica. "En busca de una arquitectura de identidad nacional: Teodoro de Anasagasti y Algán". Seminario *En Busca de Una Arquitectura de Identidad Nacional* en Zaragoza el 26, 27 y 28 de noviembre de 2009 coord. por María Pilar Biel Ibáñez, Ascensión Hernández Martínez. *Lecciones de los maestros: aproximación histórico-crítica a los grandes historiadores de la arquitectura española*, 2011, 169-184.

W. Painter, Borden. 2005. *Mussolini's Rome: Rebuilding the Eternal City*. Palgrave Macmillan.

AC. Números del 1 al 25. Años 1930 a 1936.

Arquitectura y Construcción. Números del 08/01/1900 al 1922 (anuario). Años 1900 a 1922.

Cortijos y Rascacielos. Números del 1 al 19. Años 1930 a 1935.

Hormigón y Acero. Números del 1 al 26. Años 1934 a 1936.

Ingeniería y Construcción. Números del 1 al 164. Años 1923 a 1936.

La Construcción Moderna. Números del 1-1903 al 14-1936. Años 1903 a 1936.

Obras Públicas. Números del 1267 al 2704. Años 1900 a 1936.

Revista de Arquitectura. Números del 1 al 152 (Primera etapa) y del 153 al 5-1936 (segunda etapa). Años 1918 a 1936.

ARTÍCULOS DE LAS REVISTAS

1934. *Hormigón y Acero* 1: 34
1935. *La Construcción Moderna* 18: 138
- Anasagasti, Teodoro. 1915. "El arte en las construcciones industriales". *La Construcción Moderna* 11: 166-9
- Anasagasti, Teodoro. 1916. "La arquitectura en Alemania". *La Construcción Moderna* 6: 86-9
- Colás Hontán, Enrique. 1925. "De arquitecto a Ingeniero". *Revista de Obras Públicas* 73: 256-8
- Fernández-Shaw, Casto. 1932. *Cortijos y Rascacielos* 10: 30
- Gallego, Manuel. 1925. "Colaboración entre ingenieros y arquitectos en los distintos servicios municipales". *La Construcción Moderna* 21: 331
- Laprade, M. 1951. "Arquitectura Industrial". *Revista Nacional de Arquitectura* 110-111: 9-15
- M. R. C. 1978. "Casto Fernández Shaw in memoriam". *Revista de Arquitectura* 211: 2
- Machimbarrena, Vicente. 1924. "Arquitectura e Ingeniería". *Revista de Obras Públicas* 2397: 17-21
- Mariscal, Nicolás. 1925. "No es la Arquitectura rama de la Ingeniería". *La Construcción Moderna* 19: 292-4
- Pallarés, Alfonso. 1925. "¿Qué es arquitectura y qué es ingeniería?". *La Construcción Moderna* 14: 210-2
- Pujol y Brull, José. 1902. *Arquitectura y Construcción* 120: 209