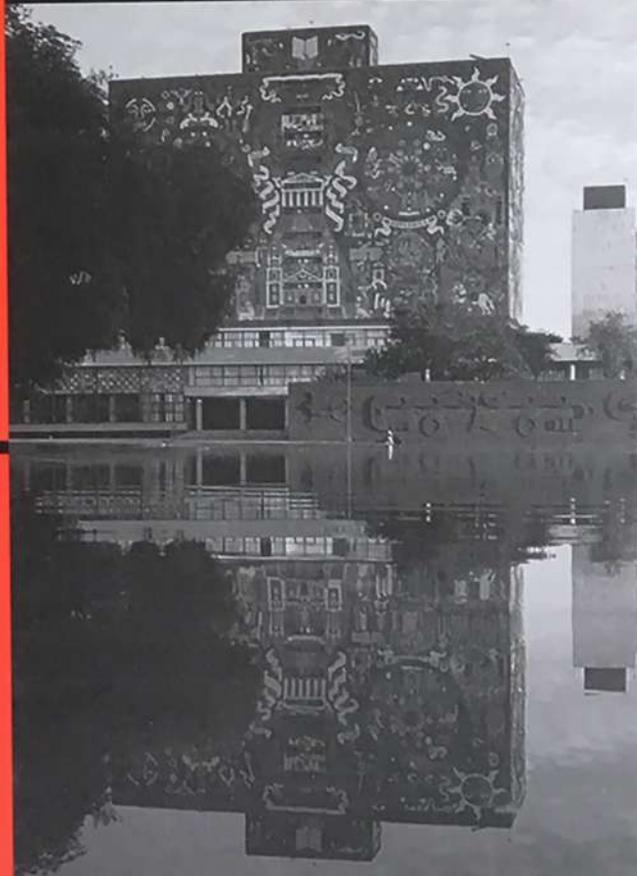




de avances de investigación
de la CIAUP 2009-2011

COMPENDIO
DE JORNADAS



COMPENDIO DE
JORNADAS DE AVANCES
DE INVESTIGACIÓN
DE LA CIAUP
2009-2011

VIII-XII



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Coordinación de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje

NA2000
U55
2012

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura. Centro de Investigaciones y Estudios de Posgrado

Compendio de Jornadas de Avances de Investigación de la CIAUP 2009-2011. -- México : Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, Centro de Investigaciones y Estudios de Posgrado, 2012

446 p. : il

ISBN

1. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Arquitectura -- Investigación. 2. Arquitectura -- Investigación -- México. I. t.

Coordinación y compilación: Berta Tello Peón

Diseño de portada: Claudia Pedroza

Primera edición: 29 mayo 2012

D. R. © Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Coordinación de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje

Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C. P. 04510, México, Distrito Federal

ISBN: 978-607-02-3075-2

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

CONTENIDO

Presentación	7	Novena jornada	
Octava jornada		<i>Los presidios del río Grande, un proyecto de planeación efímera</i>	
<i>Simposio internacional IASS-SLTE 2008 Acapulco, México</i>		Luis Arnal Simón	111
<i>6to. Seminario Internacional sobre morfología estructural</i>		<i>Espacio, habitabilidad y experiencia de lo espacial</i>	
Juan Gerardo Oliva Salinas	11	Héctor García Olvera	123
<i>Noticias sobre la Catedral de México</i>		<i>Plano de la Ciudad de México de Pedro de Arrieta, 1737, Francisco de la Maza y Luis Ortiz Macedo</i>	
Agustín Hernández Hernández	25	Luis Ortiz Macedo	137
<i>Planeación de la restauración de Palacio Nacional</i>		<i>Arquitectura para la salud en México. Del sistema arquitectónico de pabellón articulado al de pabellón articulado vertical</i>	
Mónica Cejudo Collera	41	María Lilia González Servín	143
<i>Los paralelismos entre los presidios norafricanos y los de la Nueva España</i>		<i>Parques y jardines, del discurso a los hechos. Ciudad del Carmen, Campeche</i>	
Luis Arnal Simón	51	Gabriela Wiener	169
<i>Sustentabilidad, arquitectura y ciudad II: la permacultura como vía para la sustentabilidad en la arquitectura y en la ciudad</i>		<i>Arquitectura e identidad</i>	
María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes	71	Déborah Paniagua	181
<i>La ocupación tlaxcalteca y sus pueblos en el Septentrión Novohispano</i>		<i>Siglo XVI. Arquitectura y urbanismo del renacimiento en México</i>	
Diana Ramiro Esteban	81	Juan B. Artigas	193
<i>Modelo de indicadores para evaluar la calidad de la vivienda producida industrialmente</i>		Décima jornada	
Jorge F. Cervantes Borja	89	<i>Félix Candela, un legado al diseño arquitectónico y estructural</i>	
<i>Las garitas de la ciudad de México</i>		Juan Gerardo Oliva Salinas	197
Luis Ortiz Macedo	99		

<i>El agua y las especies nativas</i> Amaya Larrucea Garritz María del Carmen Meza Aguilar	207
<i>Palacio Nacional ¿Una cárcel para Perú?</i> Mónica Cejudo Collera	219
<i>La habitabilidad en la ciudad</i> Héctor García Olvera	233
<i>Comportamiento estructural de escaleras helicoidales de madera</i> Agustín Hernández Hernández	249
<i>Notas sobre la investigación de la vivienda de interés social</i> Jorge F. Cervantes Borja	275
<i>Cacaxtla, nuevos métodos, nuevas aportaciones</i> Geneviève Lucet	287
<i>La habitabilidad y el concepto de lugar en la arquitectura</i> Miguel Hierro Gómez	295
<i>Las influencias en la arquitectura de Luis Barragán</i> Lucía Santa Ana Lozada	303
<i>Financiamiento para el desarrollo urbano del Distrito Federal. Captura de plusvalías</i> Fernando Greene Castillo	313

Décima primera jornada

<i>De los primarios entendimientos del habitar, de la espacialidad habitable y el diseño arquitectónico</i> Héctor García Olvera	321
<i>Los jóvenes y el uso del tiempo libre en los conjuntos habitacionales en México</i> Esther Maya Pérez Ruth Sánchez Ríos	335
<i>Los modos de habitar y el diseño arquitectónico</i> Miguel Hierro Gómez	349
<i>Metodología para el desarrollo de proyectos urbano-arquitectónicos con criterios de sustentabilidad III: Caso de estudio, propuesta metodológica y conclusiones</i> María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes	355

Décima segunda jornada

<i>El proyecto de pacificación y poblamiento de Francisco de Barbadillo y Victoria en el Nuevo Reino de León</i> Diana Ramiro Esteban	377
<i>Métodos fotogramétricos para el registro del patrimonio</i> Geneviève Lucet y Araceli Casas	385
<i>Satisfacción de hábitat y calidad de vida en la vivienda de interés social</i> Jorge F. Cervantes Borja Axel Villavicencio Torres	395
<i>Ingenieros de formación, arquitectos de vocación. Su producción edilicia en la arquitectura doméstica de la Ciudad de México: 1910-1945</i> Ivan San Martín Córdova	411
<i>La cápsula del tiempo</i> Xavier Cortés Rocha	429

INGENIEROS DE FORMACIÓN, ARQUITECTOS DE VOCACIÓN. SU PRODUCCIÓN EDILICIA EN LA ARQUITECTURA DOMÉSTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO: 1910-1945

XIX

Iván San Martín
Córdova¹

Primera parte: el proyecto de investigación²

Una carencia historiográfica

Mucho se ha avanzado en la construcción de la historia de la arquitectura del siglo xx, sobre todo de aquellos autores que hicieron posible el Movimiento Moderno, cuyas obras inclusive, han alcanzado reconocimiento patrimonial nacional e internacional. Se han producido cantidad de libros sobre aquellas obras paradigmáticas; del proceso compositivo; de sus autores, y de los géneros arquitectónicos que con más profusión se realizaron.

A pesar de ello, debe reconocerse que aún existen numerosas obras de las que nada se escribe, autores de quienes se desconoce su desempeño profesional y expresiones formales que siguen siendo condenadas por la historiografía tradicional. Este es el caso de la obra arquitectónica diseñada y construida por los ingenieros civiles, autores de obras gubernamentales, comerciales, recreativas, pero sobre todo, de centenares de obras domésticas que pueblan las céntricas colonias de las principales capitales mexicanas, y de las que sólo unos cuantos historiadores se han ocupado de manera casi siempre tangencial.

¹ Investigador titular tiempo completo en la actual Coordinación de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP) de la Facultad de Arquitectura de la UNAM.

² La primera parte de este documento fue expuesto el 17 de noviembre de 2009 dentro de las 9as Jornadas de Avances de Investigación del entonces Centro de Investigaciones y Estudios de Posgrado (CIEP) de la Facultad de Arquitectura, bajo el título "Ingenieros de formación, arquitectos de vocación: su producción edilicia en la arquitectura doméstica de la Ciudad de México: 1921-1945".

A principio de los años sesenta, el arquitecto Israel Katzman escribió el primer texto que se ocupaba del panorama de la arquitectura mexicana, sin discriminar autores, estilos o formación profesional, por lo que su *Arquitectura contemporánea mexicana, precedentes y desarrollo*³ se convirtió en un referente ineludible, tanto por el oportuno registro fotográfico de muchas obras hoy perdidas, como por la rica información que brinda datos de obras, años y autores, muchos de ellos ingenieros civiles: “Desde 1928 hasta 1935, las colonias Hipódromo, Condesa, Cuauhtémoc, Lomas de Chapultepec, se llenan de casas tipo californiano, no del estilo Polanco, que aparece después, sino del tipo sobrio (...) *Intervinieron en estas casas muchos ingenieros*, [las cursivas son mías] entre ellos, Francisco J. Serrano, antes de obtener su título de arquitecto, y Francisco Martínez Negrete...”⁴

A pesar de este primer reconocimiento, y debido a la destacada calidad estética de las obras de estos ingenieros, el autor de este pionero libro no dudó en atribuirlo a la posibilidad de que algunos arquitectos hubiesen intervenido en el proceso: “También hay que tomar en cuenta que los arquitectos hacían una arquitectura diferente [se refiere a la tercera década] a la que correspondía a su formación, y sus pininos arquitectónicos modernos no podían estar lejos de los pininos de los ingenieros, aunque éstos estuvieran invadiendo una actividad que no les correspondía. *A veces, arquitectos jóvenes o pasantes, proyectaban en talleres de ingenieros*, [las cursivas

son mías] de lo cual, los clientes no estaban enterados.⁵ Por el contrario, si las obras aludidas presentaban una cuestionable calidad estética, el autor no dudó en atribuirlo a la propia formación de sus autores, cualesquiera que fuera esta formación: “La arquitectura útil y fea abunda no sólo entre la realizada por ingenieros, maestros de obras y conocedores del oficio, sino aún entre la de los arquitectos, y eso en cualquier país”.⁶

En la siguiente década, y en un esfuerzo de poder historiar la arquitectura mexicana, Carlos Mijares Bracho publicó en 1971 la obra colectiva *Arquitectura de nuestro tiempo. Cuarenta siglos de plástica mexicana*⁷, en donde él mismo escribe la sección de arquitectura del siglo xx, con la tradicional perspectiva de condenar la intrusión del arquitecto en un ámbito profesional que se considera privativo: “Otros factores contribuyen a la devaluación del arquitecto. La inmigración urbana trae entre ella a un producto de profesionales que lo afectan por diversos motivos y en diversas formas: los ingenieros,”⁸ al mismo tiempo que condenaba la producción arquitectónica —donde muchos ingenieros participaron— que presentaba formas alejadas de la doctrina moderna: “Hay ejemplos extremos como el tan extendido ‘colonial californiano’ de los cuarenta, dudosa ornamentación aplicada a estructuras de concepción elemental.”⁹

⁵ *Ibidem*, p.111.

⁶ *Ibidem*, p. 149.

⁷ Carlos Mijares G. Bracho (comp). *Arquitectura de nuestro tiempo. Cuarenta siglos de plástica mexicana*, México: Ed. Herrero, 1971.

⁸ *Ibidem*, p. 304.

⁹ *Ibidem*, p. 299.

³ Israel Katzman, *Arquitectura contemporánea mexicana, precedentes y desarrollo*, México: SEP y INHA, 1963. Colección Memorias VIII.

⁴ *Ibidem*, p. 85.

Dos décadas después, hacia 1998, se publica un libro de carácter monográfico que abordaba la producción arquitectónica de un autor con una peculiar formación profesional: *Francisco J. Serrano, ingeniero civil y arquitecto*.¹⁰ Su autora, Lourdes Cruz González-Franco, investigó y analizó tanto aquellas obras realizadas cuando ejercía como ingeniero civil, como aquellas que se hicieron cuando obtuvo su segunda profesión de arquitecto, aunque siempre enfocado a ciertos géneros, como el doméstico, por cierto: “Serrano, desde el inicio de su carrera profesional fue muy brillante pero, a diferencia de su padre, *no realizó en el ejercicio profesional obras de ingeniería propiamente dichas, sino que su desarrollo se concentró básicamente en el género habitacional* [las cursivas son mías] y en el de los cines”.¹¹ A diferencia de los libros precedentes, la autora privilegió la riqueza que le brindó a Serrano su doble formación profesional, enfatizando sus habilidades arquitectónicas a su origen tecnológico: “Sus estudios de ingeniería le permitieron tener una visión integral que determinó el cuidado y la calidad de sus obras en cuanto a las instalaciones y a la eficacia de la estructura; el mismo afirmaba, “del pavimento para abajo es ingeniería y del pavimento para arriba es arquitectura”.¹²

En el mismo año, se publicó también otro libro que abordó las obras producidas por la mano ingenieril en la arquitectura mexicana, aunque desde un modo colateral, pues el principal acercamiento historiográfico fue estilístico, y no precisamente la procedencia formativa de los autores de las obras: *La gran corriente ornamental del siglo XX: una revisión de la arquitectura neocolonial en la Ciudad de México*,¹³ reivindicando además una producción formal que por cierto, ha estado sometida a una condena estética constante por parte de la mayoría de los arquitectos emanados del Movimiento Moderno.

¹⁰ Lourdes Cruz González-Franco, *Francisco J. Serrano, ingeniero civil y arquitecto*, México: UNAM, 1998.

¹¹ *Ibidem*, p.15.

¹² *Idem*.

¹³ Rafael Fierro Gossman, *La gran corriente ornamental del siglo XX: una revisión de la arquitectura neocolonial en la Ciudad de México*, México: UIA, 1998.

Su autor, Rafael Fierro Gossman, reconocía la ingente producción doméstica de las principales colonias capitalinas, muchos de cuyos autores fueron ingenieros civiles poco conocidos: “Una y otra vez encontramos las mismas características en residencias de la ciudad, sobre todo en las colonias Lomas, Polanco, Del Valle, e incluso en Narvarte y Lindavista (...) donde aparecen ya elementos de fabricación en serie tanto en herrería como en cantería, pero repitiéndose en las que conservan placas de autoría, los nombres de arquitectos e ingenieros que, por lo general, no pasaron a la historia”¹⁴ [las cursivas son mías]. De hecho, a pesar de la destrucción de sus obras domésticas, aún se pueden recuperar algunos de los nombres de sus autores: “Es curioso y enriquecedor que, a pesar del interés en la investigación [se refiere a su libro] fue localizar los nombres de los arquitectos productores del neobarroco, aparezcan constantemente y en mayor número nombres de ingenieros que se dedicaron a llenar un espacio en el mercado que los arquitectos no satisfacían plenamente”.¹⁵

Estas publicaciones sin embargo, abordaban de manera colateral la participación ingenieril en la Ciudad de México, pues sólo Katzman llegó a mencionar autores con obras en el interior de la república, razón por la cual, destaca la importancia de la aparición en 2006 de una publicación universitaria dedicada a analizar el ámbito edilicio poblano, con autores desde el periodo novohispano hasta la contemporaneidad. Realizado por Carlos Montero Pantoja y María Silvina Mayer Medel, el libro de *Arquitectos en ingenieros poblanos del siglo xx*¹⁶ destaca por acercarse por igual a ambas profesiones —el mismo título reivindica su labor— desvelando nombres de ingenieros civiles de gran impacto local, contribuyendo así a la indispensable construcción de historia regional.

Desde el ámbito de la historiografía de la ingeniería civil, cabe destacar que muy poco se aborda de la producción arquitectónica doméstica, si acaso, sólo se mencionan su participación como calculistas o constructores de algunos edificios emblemáticos en el centro del país, privilegiando sus obras de infraestructura, o la intensa actividad gremial de los ingenieros. Ninguno de los dos libros más importantes que se han escrito sobre la historia de la ingeniería mexicana, ni *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*¹⁷ de 1996, ni *La construcción de un país, Historia de la ingeniería civil mexi-*

¹⁴ *Ibidem*, p. 158.

¹⁵ *Ibidem*, p. 160.

¹⁶ Carlos Montero Pantoja; María Silvina Mayer Medel, *Arquitectos en ingenieros poblanos del siglo xx*. México: BUAP, 2006.

¹⁷ *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1996.

*cana*¹⁸ de 2007, añaden información alguna de la numerosa producción arquitectónica que este gremio tuvo, particularmente visible en las viviendas de las décadas de los veinte, treinta y cuarenta, como puede constatarse en las numerosas inscripciones autorales que aparecen insertadas en sus fachadas.

Más allá de esta cuestión, ¿a qué se debe este gran vacío historiográfico?, ¿es acaso un olvido involuntario de ambas profesiones o se origina de la propia formación de quienes suelen escribir la historia de la arquitectura mexicana?. Revisemos un poco quiénes son los tres profesionales que suelen construir nuestra historia edilicia: Cuando los autores de los libros somos arquitectos, es común que suelen aplicar su propia definición de “Arquitectura”, tradicionalmente ligada con los conceptos de “Bellas Artes” –nociones decimonónicas, por cierto – razón por la cual, cuando eligen su objeto de estudio, suelen sólo incorporar aquellas obras producidas por los propios arquitectos –con excepción si acaso, de la obra del ingeniero Luis Barragán, por obvias razones – a quienes consideran “artistas”, una categoría en la que se excluye lógicamente a los ingenieros civiles, pues ni durante su formación, ni en su desempeño profesional, se aspira a esa condición artística.

Si los investigadores son historiadores del arte, parece evidente que su objeto de estudio serán principalmente las “obras de arte”, que en arquitectura serían aquellas casas o edificios que presentan una calidad estética o artística sobresaliente, selección que excluye a los ingenieros civiles, pues se estima que

su formación le hace privilegiar la dimensión tecnológica por encima de la dimensión estética (consecución de la belleza arquitectónica) o artística (consecución de las cualidades artísticas).

Y finalmente, si los autores de los textos son ingenieros civiles, parece lógico esperar que apliquen sus propias definiciones acerca de las obras de ingeniería civil –puentes, presas, carreteras – en donde la producción arquitectónica es marginal, si acaso sólo como apoyo tecnológico de sus obras, por lo que podemos esperar que en sus construcciones históricas no se ocupen de su participación en las obras domésticas, probablemente porque lo consideran una actividad menor, sin duda sólo realizada durante sus épocas de “vacas flacas”, cuando los encargos de infraestructura escasean.

Ante este panorama historiográfico, parece claro la urgencia de una investigación que nos ayude, primero, a rastrear su desarrollo histórico en su etapa formativa, para después pasar a identificar sus obras domésticas realizadas en las colonias centrales de la Ciudad de México durante la primera mitad del siglo xx, analizar su calidad arquitectónica, sus expresiones morfológicas predilectas, el impacto urbano de sus fachadas, sus eventuales aportaciones estructurales y constructivas en las mismas, determinar el porcentaje de su participación edilicia en contraste con la participación de los arquitectos, así como también desentrañar las causas de su importante participación primero, y de su retirada después, para finalmente interpretar cuáles fueron los principales atractivos profesionales que solían encontrarles sus clientes a diferencia de aquellos de los arquitectos.

¹⁸ Carlos Martín del Castillo (comp), *La construcción de un país, Historia de la ingeniería civil mexicana*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México y el Instituto Politécnico Nacional, 2007.

Segunda parte: el proyecto de investigación¹⁹

Los ingenieros militares y civiles

La participación del *ingeniero* en la arquitectura mexicana tiene antecedentes históricos que se remontan —de manera profesional por un proceso escolar institucionalizado—²⁰ hasta la época novohispana, específicamente desde la segunda mitad del siglo XVIII, con la importancia que adquirieron los ingenieros militares españoles en la construcción de edificaciones defensivas marítimas y terrestres, participación impulsada por los borbones en España²¹ y que se tradujo en la construcción de numerosos baluartes, reductos, castillos y baterías en sus posesiones virreinales en América.²²

Este interés de los monarcas borbones por la ingeniería se puede constatar también con la creación del Real Seminario de Minería, fundado en 1792 en la Nueva España,²³ que si bien se orientaba en un principio a la formación de ingenieros de minas, su amplia preparación en geometría, álgebra y geografía propiciaba que con frecuencia fuesen llamados para atender asuntos del ámbito de la ingeniería civil.²⁴ Una vez superada la consumación de la Independencia, a esta participación de los ingenieros de minas en obras edilicias se sumó la participación de ingenieros militares que egresaban de la Academia de Cadetes recién fundada en 1822 por el brigadier Diego García Conde, militar español, y en donde se incluía al Arma de Ingenieros, dependiente de la Dirección General de Ingenieros, quienes ocuparon al siguiente año el antiguo

¹⁹ La segunda parte de este documento fue expuesto el 30 de marzo de 2011 dentro de las 12as Jornadas de Avances de Investigación de la actual Coordinación de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje (CIAUP) de la Facultad de Arquitectura, bajo el título “Primeros hallazgos de la obra de los ingenieros civiles y militares en la arquitectura doméstica en la Ciudad de México: 1910 1945”. Este texto, forma parte de los productos de investigación durante mi período sabático, del 31 de enero de 2011 al 30 de enero de 2012.

²⁰ Es decir, ya con el nombre de “ingeniería” en lo general o “ingeniería civil” en particular, y en un sentido escolarizado, a diferencia de las interpretaciones que se hacen en las historias de la ingeniería, que se mencionan a los “ingenieros indígenas” que construyeron las pirámides mesoamericanas.

²¹ Rosalía Velázquez Estrada; María Cristina Montoya Rivero, “Encuentro de dos ingenierías; la del México Antiguo y la de la Nueva España”, en el libro: *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1996, p. 100.

²² En la Nueva España se construyeron numerosos castillos, reductos, fuertes y baterías, tanto en ciudades portuarias como Campeche, Veracruz y Acapulco, como en poblaciones terrestres, como Perote o Puebla, por citar sólo algunos de los ejemplos más destacables. Para mayor información, se recomienda: Ortiz Lanz, José Enrique, *Arquitectura militar en México*, México: Secretaría de la Defensa Nacional, 1993.

²³ Cuya Cédula Real se expidió algunos años antes, en 1783.

²⁴ Gálvez Medrano, Arturo, “Ingenieros e ingeniería en el siglo XIX”, en el libro: *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1996, p. 111.

edificio de la Inquisición, y al año siguiente el edificio del antiguo Hospital de Betlemitas.²⁵

Para 1827, el Congreso crea formalmente el Cuerpo de Ingenieros Militares, incorporados al recién nombrado Colegio Militar²⁶ para establecerse ambos en el Castillo de Chapultepec de 1828 a 1837, de donde sus ingenieros egresados darían importantes contribuciones durante el siglo XIX al ámbito de la cartografía, la ingeniería hidráulica, y desde luego, a la construcción, como se podrá constatar más adelante. Para 1840 el Colegio Militar se trasladó al virreinal edificio del antiguo Recogimiento de Santa María Magdalena en las actuales calles de Pino Suárez y fray Servando Teresa de Mier, para nuevamente regresar al siguiente año al Castillo de Chapultepec, luego de las adecuaciones que realizaron los hermanos arquitectos Juan y Ramón Agea,²⁷ recinto que resistió los embates de la intervención norteamericana.

En la década siguiente, ya siendo presidente, Benito Juárez reorganizó al Colegio Militar con el nuevo nombre de Escuela Militar de Infantería y Caballería, trasladándolo al antiguo edificio del Convento de San Fernando, para luego ser nuevamente reubicados en 1862 en el Castillo de Chapultepec, al mismo tiempo que recuperaban su antiguo nombre de Colegio Militar. Para 1863, por la intervención francesa, el gobierno federal fue trasladado itinerantemente a varias ciudades norteamericanas del país, por lo que el Colegio Militar fue clausurado, hasta su reapertura en

1867, una vez arrojados los enemigos, alojándolo en el Cuartel de Arista dentro del Palacio Nacional. En 1868 fueron nuevamente trasladados al claustro del antiguo Convento de Santa Catalina de Siena, y luego al edificio del antiguo Arzobispado en Tacubaya.²⁸

Como podrá suponerse, en esas condiciones de movilidad no podía instruirse adecuadamente la formación de los ingenieros militares, por lo que Benito Juárez decidió expedir en ese 1867 la Ley Orgánica de Instrucción Pública del Distrito Federal, la cual fusionaba al Cuerpo de Ingenieros Militares con el Colegio de Minas, formando así la Escuela Especial de Ingenieros —en su sede del Palacio de Minería²⁹— dejando atrás el reducido ámbito mineral para incorporar los estudios de ingeniería mecánica, topográfica, geográfica, hidrográfica, y sobre todo, civil, aunque conocida entonces como “ingeniero de caminos, puentes y canales”.³⁰

Fue hasta 1891 cuando se convirtió en la Escuela Nacional de Ingenieros, mientras que para 1897 comenzaron finalmente a llamarse “ingenieros civiles” a sus egresados, quienes se preparaban arduamente para la

²⁸ Finalmente regresaron al Castillo de Chapultepec en 1882, donde estarían hasta 1914, cuando fue nuevamente disuelto el Colegio. En 1916 se vuelve a organizar el Colegio, bajo el nombre de Academia del Estado Mayor, ocupando primero un edificio en el centro, donde era la Lotería Nacional, y luego a San Jacinto, donde estaba la Escuela de Agricultura. Para 1920 recupera el nombre de Colegio Militar y se trasladan al edificio de la antigua Normal en Popotla. Fue hasta 1960 cuando el presidente Adolfo López Mateos separa al llamado Curso de Ingenieros y lo independiza al convertirlo en Escuela Militar de Ingenieros. Desde entonces, la enseñanza militar de la ingeniería prepara: a) ingenieros constructores, b) ingenieros industriales, c) ingenieros de transmisiones.

²⁹ El cambio más trascendente en la formación escolarizada de los ingenieros civiles se produjo en el ámbito universitario, una vez que fue suprimida la virreinal Real y Pontificia Universidad por Ignacio Comonfort en 1857.

³⁰ Gálvez Medrano, *op. cit.*, p. 124.

²⁵ Sánchez Lamego, Miguel A. (Gral. Brigadier), *El origen de los ingenieros militares en el mundo y en México*, México: Ed. Ofset Vera, 1949.

²⁶ Nombre que sustituía a la anterior Academia de Cadetes, establecidos en el Castillo de Chapultepec a partir de 1833.

²⁷ *Op. cit.*

construcción de puentes, caminos y canales, mecánica aplicada a las estructuras, materiales de construcción, así como historia de la arquitectura, composición de edificios y dibujo arquitectónico de distintos estilos,³¹ asignaturas que les daban la futura capacidad profesional para el diseño y construcción de obras arquitectónicas.³²

Fueron estos ingenieros civiles quienes trabajaron activamente durante las más de tres décadas del Porfiriato, tanto en el ámbito civil de su profesión, como en el de la arquitectura: Rafael García y Sánchez Facio construyó el Palacio Cobián –hoy Secretaría de Gobernación– mientras que Daniel Garza realizó el edificio del Centro Mercantil, convertido después en hotel. El también ingeniero civil Roberto Gayol y Soto,³³ construyó el Hospital General entre 1896-1904,³⁴ mientras que el ingeniero Luis Salazar, graduado en 1872, combinó sus intereses arqueológicos en sus obras arquitectónicas, como se puede constatar en su proyecto –no ganador– del pabellón mexicano para la exposición internacional parisina de 1889.³⁵ Otros ingenieros civiles reconocidos fueron Miguel Ángel de Quevedo –graduado en París– diseñó y construyó obras de arquitectura, entre las que

se destacan la iglesia y el conjunto de viviendas de El Buen Tono, así como el edificio comercial de las Fábricas Universales, contrasta con el menos conocido ingeniero Francisco Barrera con varias obras habitacionales en las colonias Roma y Juárez.³⁶

Una demanda proyectual y edificatoria que los ingenieros civiles debían disputarse con los egresados como ingenieros militares, donde encontramos notables figuras como Salvador Echeagaray, autor de importantes obras durante la última década del período de Porfirio Díaz. En Veracruz diseñó y construyó en 1902, en colaboración con el ingeniero Lattine, el edificio de Correos y Telégrafos, el de la Aduana Marítima y el de la Dirección de Faros.³⁷ En Mérida proyectó en 1903-1906 el Asilo Ayala y el Hospital O´Horán en 1902-1906. Por su parte, en la ciudad capital, diseñó entre 1908-1910 el Manicomio General de La Castañeda –construido por el ingeniero militar Porfirio Díaz Ortega, hijo del Presidente–, la Escuela Nacional de Jurisprudencia en 1906-1908 y la Escuela Primaria Horacio Mann,³⁸ además de una minoría de obras domésticas.³⁹

Otros ingenieros militares muy activos durante el porfiriato fueron Alberto Herrera Olivier, quien en colaboración con el también ingeniero militar Armando Santacruz contrataron varias obras gubernamentales, y una minoría de obras domésticas.

³¹ *Idem.*

³² Fue en 1910 cuando la Escuela Nacional de Ingenieros pasó a formar parte de la Universidad Nacional de México (UNM) creada por Porfirio Díaz, por gestión de Justo Sierra, germen de la actual Universidad Nacional Autónoma de México.

³³ Nacido en Tulancingo, Hidalgo, en 1857, falleció en 1936. Se graduó como ingeniero civil en 1881. Fue director de Obras Públicas del Distrito Federal siendo reconocida su colaboración en las obras del desagüe de la capital y sus teorías sobre el hundimiento en el Valle de México.

³⁴ En asociación con el arquitecto Manuel Robleda Guerra. Eduardo Báez Macías, *Historia de la Escuela Nacional de Bellas Artes 1781-1910*, México: UNAM, 2009, p. 183.

³⁵ En colaboración con Vicente Reyes y José M. Alva.

³⁶ Con obras en la calle de Jalapa y Roma, respectivamente.

³⁷ Katzman, Israel, *Arquitectura del siglo XIX en México*, México: Trillas, 1973, p. 353.

³⁸ Aún permanece parcialmente destruida, en Abraham González 151, esquina con Av. Chapultepec, en la colonia Juárez.

³⁹ Katzman consigna dos obras domésticas: una en Reforma 304 y otra, ya desaparecida, en la Glorieta de Colón, donde hoy se yergue un hotel.

Por su parte, Carlos Noriega⁴⁰ también trabajó con el ingeniero militar Porfirio Díaz Ortega, en la edificación del mencionado Manicomio General de La Castañeda, además del Monumento a Morelos en la plaza de la Ciudadela de la capital en 1912, y una Academia Naval en La Habana, Cuba. Otro ingeniero militar fue Eduardo Prieto y Souza, quien construyó dos casas pareadas en los números 74-76 de calle de Río Rhin, en la colonia Cuauhtémoc, obras que pasan desapercibidas en el conjunto de arquitectura doméstica realizada por los arquitectos.

El también ingeniero militar Ernesto R. Canseco terminó sus estudios en 1890, fue profesor en la Escuela Militar, realizó varios mercados en la capital, tales como el de Martínez de la Torre en 1894-1895, Dos de Abril en 1894, y el mercado de La Lagunilla en 1903. Recordemos que en sociedad con el ingeniero civil Miguel Ángel de Quevedo, Canseco realizó la Fábrica de El Buen Tono en 1896-1904, y con Porfirio Díaz Ortega construyó el desaparecido Manicomio General de La Castañeda y la Escuela Normal, convertido después en Colegio Militar. En el ámbito doméstico, sólo se ha encontrado una casa, muy deteriorada en la actualidad, ubicada en la calle de Jalapa, y cuya inscripción autoral señala 1906 como fecha de realización.



Il. 1: Detalle de las casas pareadas en la calle de Río Rhin, en la Colonia Cuauhtémoc, obra del ingeniero militar Eduardo Prieto y Souza. Foto: Iván San Martín (ISM), en 2010

⁴⁰ Nacido en 1867 y muerto en 1925. Katzman, Israel, *Arquitectura del siglo XIX en México*, p. 369.



Ils. 2: Restos de una casona en la calle de Jalapa, en la Colonia Roma, obra del ingeniero militar Ernesto R. Canseco.
Foto: ISM, en 2005

Por el contrario, muy conocidos fueron los trabajos de Gonzalo Garita, prestigiado por su participación en la cimentación de la Columna de la Independencia en 1906, además de la construcción en 1896-1897 del Centro Mercantil –hoy convertido en hotel– en colaboración con el también ingeniero militar Daniel Garza, la Casa Boker en 1898-1900, la *Mutual Life Insurance* en 1902-1906 –convertido después en Banco de México, en las cimentaciones del Edificio de Correos, obra de Adamo Boari en 1902-1906, y finalmente, reemplazando al arquitecto e ingeniero civil Juan N. Anza en la Dirección de las obras del Palacio Nacional.

Los arquitectos ingenieros y los ingenieros arquitectos

De manera paralela, otro proceso escolarizado de la ingeniería se desarrolló en torno a la carrera de arquitectura: en 1857 llegó a México Javier Cavallari,⁴¹ con formación de ingeniero

⁴¹ Saviero Cavallari, arquitecto italiano, era arqueólogo, grabador, geólogo, urbanista y escritor, además de haber sido anteriormente director de la Academia de Milán. Es autor de la remodelación de la fachada de la Academia de San Carlos, antiguo hospital virreinal llamado del Amor de Dios. Estuvo en México hasta 1864.

arquitecto, para ocuparse del cargo de director de Arquitectura en la Academia de San Carlos, responsabilidad que le permitió un año después instituir un nuevo Plan de Estudios⁴² del cual saldrían los egresados de arquitecto e ingeniero civil —en ése orden— orientándolos más hacia la parte tecnológica de la arquitectura, para poder resolver los géneros que la incipiente industria comenzaba a demandar, tales como fábricas, mercados, y estaciones de trenes. El nuevo plan de estudios constaba de ocho años, y aunque en los primeros ya se incorporaban geometría, matemáticas y estática, en el sexto año llevaban: “construcción de caminos comunes y de fierro (...) puentes, canales y demás obras hidráulicas, arquitectura legal (...) Séptimo año: práctica con un ingeniero arquitecto titulado”.⁴³

Este plan de estudios estuvo vigente hasta 1867, período del que egresaron 33 alumnos, aunque Javier Cavallari fue cesado en 1863, por cuestiones políticas, más que estéticas o artísticas.⁴⁴ A partir de este período fue común encontrar obras de arquitectura diseñadas o construidas, a veces por arquitectos ingenieros, o por uno de ellos, o bien, en muchas otras ocasiones, trabajando juntos, los ingenieros enfocándose en el cálculo y la construcción, mientras que los arquitectos se hacían cargo del diseño.

En 1867, una vez superada la intervención francesa y restablecido el gobierno constitucional, Juárez decidió eliminar la fusión de estas dos carreras, regresando así al estudio de la ingeniería a la ya mencionada Escuela Especial de Ingenieros en el Palacio de Minería, y dejando a la arquitectura en la recién nombrada Escuela Nacional de Bellas Artes en el edificio de la antigua Academia. No obstante, dos años después y por cuestiones de presupuesto, se suprimieron los profesores de arquitectura, por lo que los futuros arquitectos debieron tomar sus materias tecnológicas con los ingenieros, y las asignaturas artísticas con los profesores de pintura y grabado, una ambigua situación que se mantuvo por varios años. De hecho, este vínculo entre ambas profesiones se reforzó en el ámbito profesional, pues desde 1868 se había fundado ya la Asociación de Ingenieros Civiles y Arquitectos (AIAM),⁴⁵ vínculo que perduraría durante varias décadas.

⁴² Sustituyendo el anterior plan de estudios de 1847. La institución ha tenido varios nombres, en 1867 con Juárez se llamó *Escuela Especial de Ingenieros*, y a partir de 1891 pasaría a llamarse *Escuela Nacional de Ingenieros*.

⁴³ Martha Olivares Correa, “A propósito de la vida y obra de Antonio Rivas Mercado”, México: UNAM, Tesis de Maestría, 1994, p. 108

⁴⁴ Se negó a firmar una carta en la que se condenaba la intervención francesa en México. Las razones que alegó fue que hubiera perdido su nacionalidad italiana si hubiese firmado, país al que regresó en 1863. Eduardo Báez Macías, *op. cit.*, p. 167.

⁴⁵ La fundación tuvo lugar en la Academia Nacional de San Carlos el 24 de enero de 1868 con 35 socios fundadores. Olivia Lizeth Parra Salazar, “El Colegio de Ingenieros Civiles de México, un encuentro con su pasado”, *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, Colegio de Ingenieros Civiles de México, México, 1996, p.270.

En 1869, una nueva ley de Instrucción Pública volvió a estrechar el vínculo entre ambas, al mismo tiempo que propició la confusión, pues se determinó que la Escuela Nacional de Bellas Artes sólo podía expedir títulos de Maestros de obras, mientras que los títulos de los arquitectos debían expedirse únicamente por la Escuela Especial de Ingenieros, pero como Ingenieros Arquitectos –en ese orden, ya invertido– exhibiendo así a la arquitectura como una rama de la ingeniería. Esta ambigua situación persistió hasta la llegada de Porfirio Díaz a la presidencia de la República, con el decreto de 1877 que devolvía la carrera de arquitectura a la Escuela Nacional de Bellas Artes, iniciando con ello un período de fructífero desarrollo profesional entre ambas carreras, aunque en ocasiones el panorama no fue fácil, pues comúnmente los arquitectos y los ingenieros fueron desplazados por profesionales extranjeros –como Adamo Boari, Silvio Contri, Carlos Hall, Luis Bacmeister, entre otros– que eran contratados o por el gobierno, o directamente por las compañías que invertían intensamente durante el gobierno de Porfirio Díaz.⁴⁶

De aquella generación egresada como arquitectos ingenieros, destacaron los hermanos Eusebio e Ignacio de la Hidalga,⁴⁷ quienes construyeron importantes obras privadas, como el Panteón Español, el Palacio de Hierro –su primera construcción– y algunas céntricas viviendas en la ciudad capital, en donde el dominio de las estructuras de acero, primero, y más tarde, de las primeras incorporaciones del cemento a la cimentaciones, impregnaron de modernidad tecnológica a las obras arquitectónicas que les encargaban. Otras obras que dejaron estos destacados arquitectos ingenieros, como José Ramón Ibarrola –autor del pabellón mexicano en la feria de Nueva Orleans– Antonio M. Anza –autor de los pabellones mexicanos en París, en 1889 y 1900⁴⁸ y la terminación de la Penitenciaría de México en 1900– Antonio Torres Torrija, o Eleuterio Méndez –construyó la Joyería La Esmeralda– además de ser el sustituto de Javier Cavallari en la Dirección de Arquitectura de la Academia.

⁴⁶ Por ejemplo, en el Teatro Nacional diseñado por el arquitecto Adamo Boari –actualmente denominado como Palacio de las Bellas Artes– los trabajos de cimentación y estructura metálica fueron contratados a la empresa Millikien Brothers de Nueva York.

⁴⁷ Ambos fueron hijos del arquitecto neoclásico Lorenzo de la Hidalga. Eusebio, graduado como ingeniero arquitecto en la Academia de San Carlos en 1863, fue además profesor de la misma. Su hermano Ignacio por su parte también se graduó como ingeniero arquitecto en la misma Academia.

⁴⁸ En colaboración con el arqueólogo Antonio Peñafiel y el escultor Jesús Contreras.



Ils. 3: Casa en la calle de Niza, en la Colonia Juárez, obra realizada en 1912 por el ingeniero civil Roberto Servín. Foto: ISM, en 2009

Los ingenieros civiles y militares durante los años revolucionarios

Con la llegada del movimiento armado en nuestro país muchas obras gubernamentales quedaron inconclusas o avanzaron más lentamente, y aunque algunas del ámbito privado continuaron, no lo hicieron con la misma intensidad que en el régimen anterior. No obstante, en el género de la arquitectura doméstica encontramos varias obras edificadas durante este convulso segundo decenio, muchas de ellas datadas con inscripciones autorales en sus fachadas,⁴⁹ donde aparecen los nombres de ingenieros civiles, militares, y también de constructores que trabajaron en las colonias Juárez, Cuauhtémoc, Roma e Hipódromo de la ciudad capital.

Entre éstos ingenieros civiles encontramos a Roberto Servín, Alfonso Cuevas y M. Stampa, con casas unifamiliares principalmente. Del primero, destaca la casa realizada en 1912 en la calle de Niza número 71 en la colonia Juárez, con una solución tipológica muy usada en los últimos años porfiristas –residencia entre medianeras– consistente en una disposición asimétrica provocada por colocar lateralmente su acceso principal mientras que el

⁴⁹ Esta práctica de promoción comercial se inició, al parecer, en los talleres de fundición de elementos estructurales metálicos, así como en los talleres de vitrales y empresas de herrerías.

despacho o accesoria queda en el otro lado de la planta baja, espacio que años después será usado como cochera. Como elemento singular, destacan las líneas *art nouveau* del balcón de la recámara principal en la planta alta, lo que señala sin duda la actualidad estética en la que se hallaba inmerso el ingeniero.

Del segundo personaje, Alfonso Cuevas, fue la casa realizada en 1914 en la calle de Pomona número 49, en la colonia Roma, también con la misma tipología de residencia entre medianeras, con su acceso principal coronado por un óculo que ilumina el vestíbulo y la escalera que conduce a la planta noble. La obra presenta una ornamentación con líneas más sencillas en su geometría —nótese las ménsulas del balcón superior— mientras que la decoración floral apenas se aplica en unos cuantos detalles. Asimismo, en la inscripción autoral, destaca el dato de su proveniencia profesional: ingeniero civil de la Escuela Nacional de Ingenieros —con las siglas ENI— ya formalmente incorporada, recordemos, a la Universidad Nacional de México desde 1910.

Por su parte, del ingeniero civil Manuel Luis Stampa, nacido en Guadalajara,⁵⁰ se han encontrado al menos cuatro obras unifamiliares en la colonia Roma y una en la colonia Cuauhtémoc, todas a partir de 1920, aunque se había graduado en París desde 1907. Se ha encontrado obra suya en los números 28 y 31 de la calle de Orizaba —justo enfrente de la iglesia de la Sagrada Familia— y dos más en los números 122 y 128 de la calle de Puebla.



Il. 4: Inscripción autoral del Ingeniero Civil Manuel Luis Stampa, insertada en la fachada de la casa en Orizaba 28, en la Colonia Roma. Foto. ISM, en 2010

Todas presentan una rica ornamentación en piedra, con balaustradas en sus balcones, almohadillados en sus plantas bajas, dinteles rectos o en arcos escarzanos, óculos y escusones, frontones quebrados y aplicaciones florales en guirnaldas.

Varios ingenieros militares también estuvieron muy activos durante la década revolucionaria, probablemente porque no intentaron incorporarse a ninguno de los sucesivos bandos armados. En 1908, José Espinosa y Rondero realizó en la calle de Tacuba, justo en una esquina frente al Palacio de Minería, un monumental edificio de vivienda plurifamiliar de cinco niveles, con planta baja almohadillada para comercios y bodegas, dos plantas nobles para apartamentos de lujo, y dos más coronados por una gran mansarda, probablemente para los servicios. Destaca el dominio de la ornamentación clasicista por parte de este ingeniero militar, que se observa en la adecuada realización de los frisos, cornisas, dinteles y balaustradas

⁵⁰ Nació en 1881 y murió en 1930. Katzman, Israel, *Arquitectura del siglo XIX en México*, Trillas, México, 1973, p. 379

de piedra, pero sobre todo, en la solución de la fachada de las dos plantas nobles, con ventanas-balcones tripartitas sobrepuestas, e integradas por columnas de orden compuesto de escala monumental, que descansan en grandes plintos cuadrados.

Pero la figura más destacada de esta década fue sin duda el ingeniero militar Gustavo Peñasco, quien construyó durante la década revolucionaria al menos treinta obras habitacionales en la colonia Roma, una intensidad compositiva y constructiva de la que no encontramos precedente similar. Si bien casi todas sus obras tienen incorporado, además de su nombre, los años de su construcción, las pocas que no lo incluyen, es fácil su datación por la claridad en las etapas que presenta su razón social.



Il. 5: Se muestra el grave deterioro físico provocado por el abandono y vandalización. Casa unifamiliar en la Plaza de Río de Janeiro 48, colonia Roma, obra del ingeniero militar, Gustavo Peñasco. Foto. ISM, en 2010

No obstante, por la riqueza que implica el hallazgo historiográfico de esta importante figura, se destinará un estudio monográfico en fechas próximas, que aborde la riqueza tipológica y urbana que dejaron sus numerosas obras en aquél convulso periodo.

Los caminos de la ingeniería civil después de la Revolución

Sería hasta los inicios de la década de los veinte, primero con el gobierno presidencial de Álvaro Obregón (1921-1924), pero sobre todo con el de Plutarco Elías Calles (192-1929) que se extendió hasta el Maximato,⁵¹ cuando la construcción volvió a retomar el impulso otrora perdido, sobre todo en el ámbito de la vivienda por el incremento acelerado de la población urbana,⁵² propiciado por la fundación de nuevas colonias en los alrededores de las ciudades principales, como lo reconocen la propia historia de la ingeniería mexicana: "...Sin tratar de minimizar lo realizado por los ingenieros antes de 1925, se debe de reconocer que la gran obra en el aspecto constructivo –y la 'etapa dorada' de la ingeniería mexicana– se inicia precisamente con el gobierno de Calles..."⁵³

Durante estas primeras dos décadas posrevolucionarias continuó la tradición de los ingenieros civiles en su intervención –individual o colectiva, mediante empresas especializadas – en los aspectos estructurales y constructivos, sobre todo en las obras públicas, cuya envergadura requería ingeniosas soluciones para alcanzar cada vez más un mayor número de niveles en los edificios. El gobierno emanado de la Revolución estaba decidido a invertir en la infraestructura necesaria para recuperar el ritmo perdido por los años de lucha, por lo que dispuso recursos económicos para la renovación de carreteras, redes hidráulicas y eléctricas que beneficiaron tanto a la industria pesada, como a la de la construcción, especialmente a la construcción de viviendas.

En 1926 se fundó la empresa Concreto S.A. –que perduró hasta 1925⁵⁴ – encargada de edificar obras como el edificio del Departamento de Salubridad e Higiene Pública,⁵⁵ el Hospital Colonia y el Frontón México, en la ciudad capital. Por su parte, el ingeniero José Antonio Cuevas proyectó en 1932 la cimentación y la estructura del edificio de la Lotería Nacional, para luego diseñar la fachada diez años después, a pesar de que originalmente

⁵¹ Período con el que se conoce a los gobiernos de los presidentes Emilio Portes Gil (1928-1929), Pascual Ortiz Rubio (1930-1932) y Abelardo Rodríguez (1932-1934) quienes reconocieron en sus decisiones la influencia del ex presidente Plutarco Elías Calles reconocido como el "jefe máximo" de la Revolución.

⁵² En 1910 se registraba aproximadamente una población de 15 millones de mexicanos, y aunque la revolución la diezmo, para 1940 la población ascendió a 20 millones, de los cuales en la ciudad capital vivían 1 760 000 habitantes.

⁵³ *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, ..., p. 151.

⁵⁴ En esta compañía colaboraron ingenieros como Luis Flores Arias, Luis Azcue y Mariano Hernández. *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, ..., p. 170.

⁵⁵ Bajo el diseño del arquitecto Carlos Obregón Santacilia (1926).

habían ganado el concurso una terna de arquitectos,⁵⁶ un desplazamiento profesional muy sintomático por aquellos años.

La enseñanza de la ingeniería civil también sufrió cambios trascendentes en las primeras décadas, pues había dejado ya atrás su antiguo nombre porfirista de Escuela Nacional de Ingenieros, para llamarse a partir de 1936 –ya en la UNAM– como Escuela Nacional de Ingeniería,⁵⁷ con egresados que supieron insertarse fácilmente en el fructífero campo de trabajo, pues: “...La gran mayoría de estos egresados provenía de familias de clase media alta o alta, lo cual les facilitaba encontrar buenos empleos o establecer sus propias empresas..”⁵⁸

En Yucatán se ofrecía la carrera de Agrimensura desde 1867, pero fue hasta 1917 cuando el gobernador Carlos Castro Morales creó la Escuela de Ingeniería que ofrecía la carrera de ingeniero topógrafo y constructor.⁵⁹ También en algunas capitales del interior del país la enseñanza de la ingeniería se había consolidado. En 1922 el gobernador Felipe Carrillo Puerto impulsó la fundación de la Universidad Nacional del Sureste, incorporando la Escuela de Ingeniería ya existente, donde comenzó a ofrecerse las carreras de ingeniero topógrafo e ingeniero constructor, mientras que la Ingeniería Civil comenzó

a ofrecerse a partir de 1939. Por su parte, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) abrió sus carreras de ingeniero topógrafo e hidrógrafo en 1930, mientras que la civil se comenzó a ofrecer a partir de 1933.⁶⁰

En 1937 el presidente Lázaro Cárdenas creó el Instituto Politécnico Nacional (IPN), primero dependiente de la Secretaría de Educación Pública, y en 1940 ya con su correspondiente decreto presidencial, facultándola a la expedición de títulos profesionales de especialidades de la ingeniería, y en donde se recuperaba la figura de ingeniero arquitecto que aún perdura, dentro de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA).

Sin duda estos cambios llevaron a los ingenieros civiles a que en 1946 se separaran profesionalmente de los arquitectos (integrados en la decimonónica AIAM) con la constitución del Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM), producto de la aplicación de la Ley de Profesiones expedida el año anterior durante el gobierno de Manuel Ávila Camacho.⁶¹ Esta autonomía profesional fue sin duda benéfica para el gremio, pues al año siguiente se fundó la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA)⁶² que si bien se ha enfocado a la construcción de grandes obras de infraestructura en el país, también ha abordado la realización de importantes obras de arquitectura.

⁵⁶ Israel Katzman, *Arquitectura contemporánea* ..., p. 136.

⁵⁷ Pertenciente a la Universidad Nacional de México en 1910, y luego, en 1929, al adquirir su autonomía, a la Universidad Nacional Autónoma de México. Ocuparon el Palacio de Minería hasta 1954, cuando comienzan a trasladarse los grupos a la nueva sede de Ciudad Universitaria, donde adquirieron rango de Facultad en 1959.

⁵⁸ Juan Casillas G. de la L.; Oscar M. González Cuevas, “Enseñanza de la Ingeniería Civil”, en el libro: Carlos Martín del Castillo (comp), *La construcción de un país, Historia de la ingeniería civil mexicana*, ..., p. 222.

⁵⁹ <http://www.ingenieria.uady.mx/historia/index.php>

⁶⁰ Juan Casillas G. de la L.; Oscar M. González Cuevas, *op. cit.*, p. 221.

⁶¹ Olivia Lizeth Parra Salazar, *op. cit.*, p.272.

⁶² Fundada por Bernardo Quintana Arrijoa en 1947, con apoyo de varios socios ingenieros.

Referencias

- Apuntes para el arma de Ingenieros en México: historia del batallón de zapadores*, México: Secretaría de la Defensa Nacional, 1943-1949.
- BÁEZ Macías, Eduardo, *Historia de la Escuela Nacional de Bellas Artes 1781-1910*, México: UNAM, 2009.
- CRUZ González-Franco, Lourdes, *Francisco J. Serrano, ingeniero civil y arquitecto*, México: UNAM, 1998.
- FIERRO Gossman, Rafael, *La gran corriente ornamental del siglo XX: una revisión de la arquitectura neocolonial en la Ciudad de México*, México: UIA, 1998.
- _____ *La ingeniería civil mexicana: un encuentro con la historia*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1996.
- KATZMAN, Israel, *Arquitectura contemporánea mexicana, precedentes y desarrollo*, Colección Memorias VIII, México: SEP y INHA, 1963.
- _____ *Arquitectura del siglo XIX en México*, México: Trillas, 1973.
- LANGAGNE Ortega, Eduardo, *Pensamiento y obra de los ingenieros civiles mexicanos*, tomo 2, México: JC Impresores, 1998.
- MARTHA Olivares Correa, "A propósito de la vida y obra de Antonio Rivas Mercado", tesis de Maestría, México: UNAM, 1994.
- MARTÍN del Castillo, Carlos (comp), *La construcción de un país, Historia de la ingeniería civil mexicana*, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México y el Instituto Politécnico Nacional, 2007.
- MIJARES G. Bracho, Carlos (comp) *Arquitectura de nuestro tiempo. Cuarenta siglos de plástica mexicana*, México: Ed. Herrero, 1971.
- MONTERO Pantoja, Carlos; Mayer Medel, María Silvina, *Arquitectos e ingenieros poblanos del siglo XX*, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2006.
- RAMOS López, Jaime (coord.), *La arquitectura en la educación militar*, México: Sedena e Infonavit, Corporación Editorial Grafik, 1997.
- SÁNCHEZ Lamego, Miguel A. (Gral. Brigadier), *El origen de los ingenieros militares en el mundo y en México*, México: Ed. Ofset Vera, 1949.
- _____ *Generales de Ingenieros del Ejército Mexicano 1821.1914*, México: 1952.
- _____ *Que es el ingeniero militar y su escuela*, México: Colegio de Ingenieros Militares, 1968.