

# Gremium 9

Revista de restauración arquitectónica



Theory • History • Technique  
[www.editorialrestauo.com.mx/gremium/](http://www.editorialrestauo.com.mx/gremium/)  
[contacto@editorialrestauo.com](mailto:contacto@editorialrestauo.com)



# Gremium

## Consejo editorial

Luis Fernando Cabrera Castellanos Director  
Héctor César Escudero Castro Editor principal  
Carlos Iván Gómez Calderón Editor digital  
Milton Montejano Castillo Asesor  
Pedro Canales Guerrero Asesor

## Comité Técnico-Diseño

Carlos Iván Gómez Calderón  
Cindy Rea

## Miembros honorarios

Alberto Pérez-Gómez  
Francisco Javier López Morales

## Comité Técnico Corrección de estilo

Ulises Paniagua Olivares  
Lucía Fernández Izquierdo

## Revista incluida en:

### Bases de datos



### Directorios



### Catalogos



### Indice



Gremium®, año 5, No. 9, enero - julio, 2018, revista de restauración arquitectónica, es una Publicación semestral editada por Editorial Restauo Compás y Canto S.A de C.V. Eje central Lázaro Cárdenas # 13, piso 11, despacho 1107, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06700, Ciudad de México, México. Tel. (55) 186182, [www.editorialrestauo.com.mx](http://www.editorialrestauo.com.mx), contacto@editorialrestauo.com.mx. Editores responsables: Héctor César Escudero Castro, Luis Fernando Cabrera Castellanos. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04 - 2017 - 040314090400 - 203, ISSN: 2007-8773, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, (Área Técnica, Carlos Iván Gómez Calderón, Eje central Lázaro Cárdenas No.13 Despacho 1107, México D.F., Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06700, Tel. (55) 186182, fecha de última modificación, 30 de diciembre de 2017. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La presentación y disposición, en conjunto, son propiedad de la Editorial Restauo Compás y Canto S.A. de C.V. y de los autores que en ella participan que con su consentimiento, puede ser producida, o transmitida, por cualquier sistema o método electrónico o mecánico, incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información, siempre y cuando se otorgue el crédito al autor y a la editorial. La responsabilidad de los artículos publicados en la revista Gremium recae, de manera exclusiva, en sus autores y su contenido no refleja necesariamente el criterio editorial.

<http://editorialrestauo.com.mx/gremium/>



### Comité científico

María Martha Lupano	Argentina	FADU-UBA
Silvia Bossio	Argentina	UBA / Concepto Urbano G&B
Alejandro Correal	Colombia	Investigador Independiente
Gisela Paredes	Colombia	Investigador Independiente
Karina Monteros Cueva	Ecuador	Universidad Loja
Bernardino Lindez Vilchez	España	Universidad de Granada
Felix Pinto Martín	España	ACEM
Mario Francisco Ceballos Espigares	Guatemala	Universidad San Carlos de Guatemala.
Agostino Bossi	Italia	Federico II / Architettura degli Interni e Allestimento
Ludovico Fusco	Italia	Federico II
Olimpia Niglio	Italia	Esempi di Architettura
Ricardo Caffarella	Italia	Poli Milan / Studio progettazione
Alejandro Jiménez Vaca	México	IPN
Ana Lilia De la Torre Saucedo	México	Justo Sierra
Arturo Kalish	México	UAY   Mérida
Alejandro González Milea	México	Universidad de Ciudad Juárez
Alejandro Jiménez Vaca	México	IPN
Aurelio Sánchez	México	UAY/Mérida
Eugenia Acosta Sol	México	IPN
Fernando Peña Mondragón	México	UNAM / Instituto de Ingeniería UNAM
Ignacio Rabia Tovar	México	Investigador Independiente
Jimena De Gortari Ludlow	México	UAM / Universidad Iberoamericana de México
Lirio Suárez Amendola	México	INAH Campeche
Luis Fernando Cabrera Castellanos	México	Universidad Quintana Roo
Luis Fernando Guerrero Baca	México	UAM / ENCRYM
Luis Arnal Simon	México	UNAM
María Sánchez Vega	México	Museo Franz Mayer
Miguel Ángel Vite Pérez	México	IPN
Ricardo Gómez Maturano	México	IPN
Salvador Esteban Urrieta García	México	IPN
Víctor Pérez Cruz	México	Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
Ikuo Kusahara	Japón	UNAM
Yuriko Silva	México	Universidad Iberoamericana / La Salle México
Yuko Kita	Japón	UNAM

### Autores de los artículos en este número

Alberto Garín, Daniela María Ochaíta Santizo, Cuauhtémoc Robles Cairo, Claudia Marcela Calderón Aguilera, Francisco José Rodríguez Marín, Julián Sobrino Simal, Alejandro González Milea, Pedro Tlatoani Molotla Xolalpa, Carlos Alberto Hiriart Pardo, José Antonio Olivares Mendoza, Blanca Margarita Gallegos Navarrete, José Antonio García Ayala y Jaime González García.

### Revisión Técnica en este número

Dr. Aurelio Sánchez Suárez, Dr. Manuel Arturo Román Kalish, Dr. Alejandro Acosta Collazo, M. de los Ángeles Layuno Rosas, Mónica Elena Silva Contreras, Leopoldo Rodríguez Morales, J. Jesús López, Dr. Carlos Montero Pantoja, Dr. Armando Flores Salazar, Dra. Marcela G. Quiroz Luna, Dr. Enrique E. Gómez Cavazos, Dr. Martín Manuel Checa Artasu, Dr. Camilo Contreras Delgado, Dr. Juan Antonio Siller Camacho, Daniele Cufari, M. en C. Edmundo Gutierrez González, Dr. Miguel Ángel Vite Pérez, Dr. Ignacio Rabia Tovar y Dr. Ricardo Gómez Maturano.

Gremium® es una revista de publicación semestral, enfocada a la investigación científica de la restauración y conservación del patrimonio urbano arquitectónico. Está dirigida a estudiantes, arquitectos e investigadores de la restauración arquitectónica. Los artículos pueden estar enfocados al análisis del objeto patrimonial desde lo histórico, teórico o técnico.



# Índice

## Table of Contents

<b>Índice</b> .....4 <i>Table of Contents</i>	<b>La arquitectura ferroviaria y su contribución a la arquitectura civil en México: Integración de nuevas formas y sistemas constructivos ....81</b> <i>The railway architecture and its contribution to civil architecture in Mexico</i>
<b>Editorial</b> .....5 <i>Editorial Comment</i>	<i>Pedro Tlatoani Molotla Xolalpa</i>
<i>Alejandro González Milea</i>	<b>El turismo cultural sustentable en la Ruta Don Vasco en Michoacán (México).....99</b> <i>Sustainable cultural tourism in the Route Don Vasco in Michoacán (México)</i>
<b>Los tejeros y ladrilleros del Tejar (Chimaltenango, Guatemala): un ejemplo de artesanía de la construcción en el siglo XXI. ....7</b> <i>Tejeros and Brick makers (Chimaltenango, Guatemala): A craftsmanship building example in the XXI century</i>	<i>Carlos Alberto Hiriart Pardo</i>
<i>Alberto Garín</i>	<b>Jardín “vicente guerrero” en la plaza de san fernando: patrimonio decimonónico .....117</b> <i>Garden “vicente guerrero” in the plaza de san fernando: Heritage management of a historic garden</i>
<i>Daniela María Ochaíta Santizo</i>	<i>Blanca Margarita Gallegos Navarrete</i>
<b>Patrimonio e industrialización. El concreto armado en la arquitectura de Mexicali, México, 1915-1930. ....19</b> <i>Heritage and industrialization; reinforced concrete in Mexicali’s architecture, 1915 - 1930</i>	<i>José Antonio García Ayala</i>
<i>Cuauhtémoc Robles Cairo</i>	<i>Jaime González García</i>
<i>Claudia Marcela Calderón Aguilera</i>	<b>Reseña: Patrimonio industrial en las Periferias Urbanas. ....131</b> <b>Ángeles Layuno Rosas, J. Vicente Pérez Palomar (Eds.). Edita: Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares. I.S.B.N.: 978-84-15005-34-6. Alcalá de Henares. 2016 .....131</b> <i>Enrique Larive López</i>
<b>Criterios de intervención en la rehabilitación del patrimonio industrial arquitectónico .....35</b> <i>Criteria for intervention in the rehabilitation of the architectural industrial heritage</i>	<i>Review: Industrial Heritage in the Urban Peripheries.</i>
<i>Francisco José Rodríguez Marín</i>	<b>Lineamientos de publicación .....135</b> <i>Guidelines for authors</i>
<b>Los paisajes históricos de la producción en Sevilla .....51</b> <i>The historical landscapes of the production in Seville</i>	<i>Comite Editorial, Revista Gremium</i>
<i>Julián Sobrino Simal</i>	
<b>La restauración arquitectónica en un paisaje de minas mexicano: La Región Carbonífera de Coahuila .....67</b> <i>Architectural restoration in a Mexican mine landscape: The Carboniferous Region of Coahuila</i>	
<i>Alejandro González Milea</i>	

# La arquitectura ferroviaria y su contribución a la arquitectura civil en México: Integración de nuevas formas y sistemas constructivos

## The railway architecture and its contribution to civil architecture in Mexico

Recibido: 14 de octubre de 2017.

Aceptado: 15 de noviembre de 2017.

Disponibile en línea: 01 de enero de 2018.

### Pedro Tlatoani Molotla Xolalpa

*Cuenta con estudios de Doctorado en Arquitectura, Maestría en Arquitectura (Restauración de Monumentos) y licenciatura en arquitectura por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Es Profesor-Investigador de T.C. en la UACJ, Chihuahua, adscrito al Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte (IADA) en el departamento de Arquitectura. Fue profesor en el Posgrado de Arquitectura de la UNAM; profesor-investigador en el Posgrado de la ESIA Tecamachalco del IPN; y miembro del claustro en la maestría de Diseño de Interiores de la Universidad Anáhuac del Sur; en la FAMADyC de la Universidad La Salle; Universidad Westhill Santa Fe y en la Universidad Motolinía del Pedregal. Email: pmolotla@yahoo.com.mx.*

### Resumen

A partir de la introducción del sistema ferroviario en México, comenzó un proceso de industrialización en el país que dio un giro a la forma de vida de las personas, y que también tuvo una íntima relación con en el desarrollo arquitectónico nacional. A partir del análisis de ejemplos de la arquitectura ferroviaria en México, así como del contexto interno sobre las teorías y ejemplos constructivos, es posible establecer que la arquitectura civil fue influenciada por la cultura ferroviaria. Mediante novedosas formas, materiales y sistemas se establecieron nuevas teorías y planteamientos constructivos, que pronto se diseminaron dentro del territorio. Dichos avances llevaron a que se iniciara una “revolución” arquitectónica, que se consolidaría prácticamente 50 años después. Estos antecedentes se suman a los datos históricos, económicos y sociales que analizan el crecimiento urbano arquitectónico porfiriano.

Palabras clave: *Arquitectura-Ferrocarriles-México.*

### Abstract

Since the introduction of the railway system in Mexico began a process of industrialization of the country that took a new turn in the form of people's lives. But both had relationship with in the national architectural development. From the analysis of examples of railway in Mexico architecture, as well as the internal theories about context and constructive examples it is possible to establish that the civil architecture was influenced by the railway culture. New theories and approaches of construction which soon spread within the territory were established through innovative forms, materials and building systems. These advances led to that started an architectural 'revolution', that will consolidate almost 50 years later. This background add to the historical, economic and social data that analyze architectural porfirian urban growth.

Keywords: *Architecture-Railways-Mexico.*

### Introducción

Sobre el tema ferroviario en México, se ha escrito fundamentalmente desde el ámbito social y económico, dejando de lado aspectos relevantes, como la arquitectura. Es por ello que es difícil intentar relacionar las edificaciones ferroviarias y el manto de influencia que tuvieron con el resto de los géneros edilicios, no sólo por haber carecido de antecedentes históricos, sino también por un inusitado desinterés en ellas, por parte de los profesionales y críticos de la arquitectura “mexicana”, desde el siglo XIX hasta prácticamente nuestros días. La discusión entre los campos

profesionales de los arquitectos e ingenieros fue otro factor relevante, y se le puede sumar el ya de por sí desairado periodo porfiriano, etapa cúspide en la era ferrocarrilera mexicana. A pesar de tales circunstancias, la influencia permeó a la arquitectura civil dentro del territorio nacional, y hoy en día puede observarse a través de materiales, sistemas constructivos y nuevas soluciones formales.

La cultura ferroviaria tiene su apogeo a finales del S. XIX y principios del XX, teniendo en la arquitectura un elemento fundamental para su progreso. Los inmuebles ferrocarrileros son concebidos como parte del proceso industrial, de una maquinaria funcional que trae consigo nuevos sistemas constructivos e ideas

de funcionalidad propias de las actividades fabriles. Estos nuevos conceptos y materiales poco a poco serán integrados a la arquitectura de las ciudades y asentamientos por donde las vías férreas fueron tendidas, reflejándose en la integración de formas y espacios generados con la asimilación de nuevos procedimientos constructivos.

### **Introducción de nuevos materiales constructivos a través de la industria ferroviaria**

Es en la Academia de San Carlos donde se comienza a reflejar el cambio de rumbo de los preceptos de la arquitectura, como consecuencia de los avances tecnológicos y del estilo de vida de la sociedad derivados de la revolución industrial. En sus aulas los alumnos fueron parte del proceso de transformación, y en su actividad profesional algunos de ellos participaron en la construcción de inmuebles con nuevas necesidades, incluyendo el tendido de caminos de fierro.

De hecho, los futuros profesionistas tuvieron varios acercamientos con los nuevos ejemplos arquitectónicos, con ejercicios académicos como el de Francisco Vera para una posada de diligencia, dirigido por el Arq. Manuel Gargollo, expuesto en la novena muestra de la Academia de 1857. En ese mismo evento, un joven Eleuterio Méndez mostró diseños de unos baños, un café y una casa de postas, subgéneros utilizados por otros compañeros, lo que indicaba un viraje en cuanto a la arquitectura tradicional (como la religiosa, gubernamental o habitacional), e implicaba que los alumnos estaban al tanto de la utilización de los materiales industrializados y sus consecuencias formales.

Mientras en la academia se realizaban los primeros acercamientos con la arquitectura ferroviaria, en la capital dicha industria iniciaba la labor metamórfica de la ciudad. Pero no sólo comenzaban a cristalizar ejemplos de los nuevos géneros arquitectónicos. El ingreso de nuevos materiales y técnicas constructivas provenientes de Europa, principalmente en la primera etapa de introducción de los ferrocarriles y posteriormente (periodo porfiriano) de los Estados Unidos, también eran insertados en el terreno constructivo. Las comunicaciones eran la excusa idónea para la experimentación, incluso para una rápida expansión de las nuevas tecnologías. De hecho le tocó al “ingeniero Juan Manuel Bustillo construir el primer puente de fierro de México, el de la calzada de la Piedad, en la capital, concluido en 1855. Por un tiempo los puentes seguían construyéndose de mampostería por resultar más económicos. Había problemas de transporte y carencia de técnicos, sin

embargo, algunas veces se aventuró la Secretaría de Fomento a experimentar con fierro” (Katzman, 1973, p. 323-324).

El uso del fierro estructural ya se había extendido por Europa, iniciado en Francia donde “una coyuntura de excepcionales circunstancias había sido la causa de la introducción de las vigas laminadas de fierro en Francia”. (...) (Guideon, 1982, p. 199). A partir de este momento (1780-1790), en el país galo se utilizó esta técnica para la fabricación de edificios, lo que a la postre desencadenaría la escisión entre la arquitectura y la construcción (ingeniería).

La industria ferroviaria, rápidamente adoptó al acero como parte del sistema constructivo de sus inmuebles. En México, “La generalización del fierro en la arquitectura ocurre con varias décadas de anticipación respecto al desarrollo en gran escala de la industria siderúrgica nacional. La mayor parte del fierro utilizado en las estructuras fue importado” (Katzman, 1973, p. 323).

La llegada de Cavallari no sólo trastocó las aulas de la Academia. Las pocas obras realizadas por él, también impactaron a la construcción en general. Sus conocimientos constructivos fueron utilizados inmediatamente, logrando que en 1858 se empleara en México el sistema de cimentación utilizada por él. Posteriormente, en los años 60s, otro constructor europeo, el arquitecto Alemán J. Muller, utilizó por primera vez un cimiento de fierro en la estación de Buenavista del Ferrocarril Mexicano. Era indiscutible la importancia de la arquitectura ferroviaria en el proceso modernizador edilicio mexicano, y Cavallari se había convertido por un lado en el introductor de los estudios de los caminos de fierro, y por el otro en un claro promotor del innovador sistema constructivo.

*Durante la segunda mitad del siglo XIX se incorporaron nuevas influencias a la predominante tendencia clásico-renacentista de la academia. Javier Cavallari introduce un liberalismo estilístico, y los proyectos de grandes catedrales, palacios reales y academias son sustituidos por proyectos de salones de gran claro influidos por las exposiciones internacionales, se revaloraron el románico y el gótico. Los arquitectos se familiarizaron con el fierro y la moda de los estilos, incorporándose a la corriente poliestilística. (Alva, 1996, p. 47).*

La arquitectura ferroviaria, promotora de nuevos materiales y novedosos sistemas de construcción, estaba cimentada sobre conocimientos científicos que aseguraban la estabilidad a través de los cálculos,



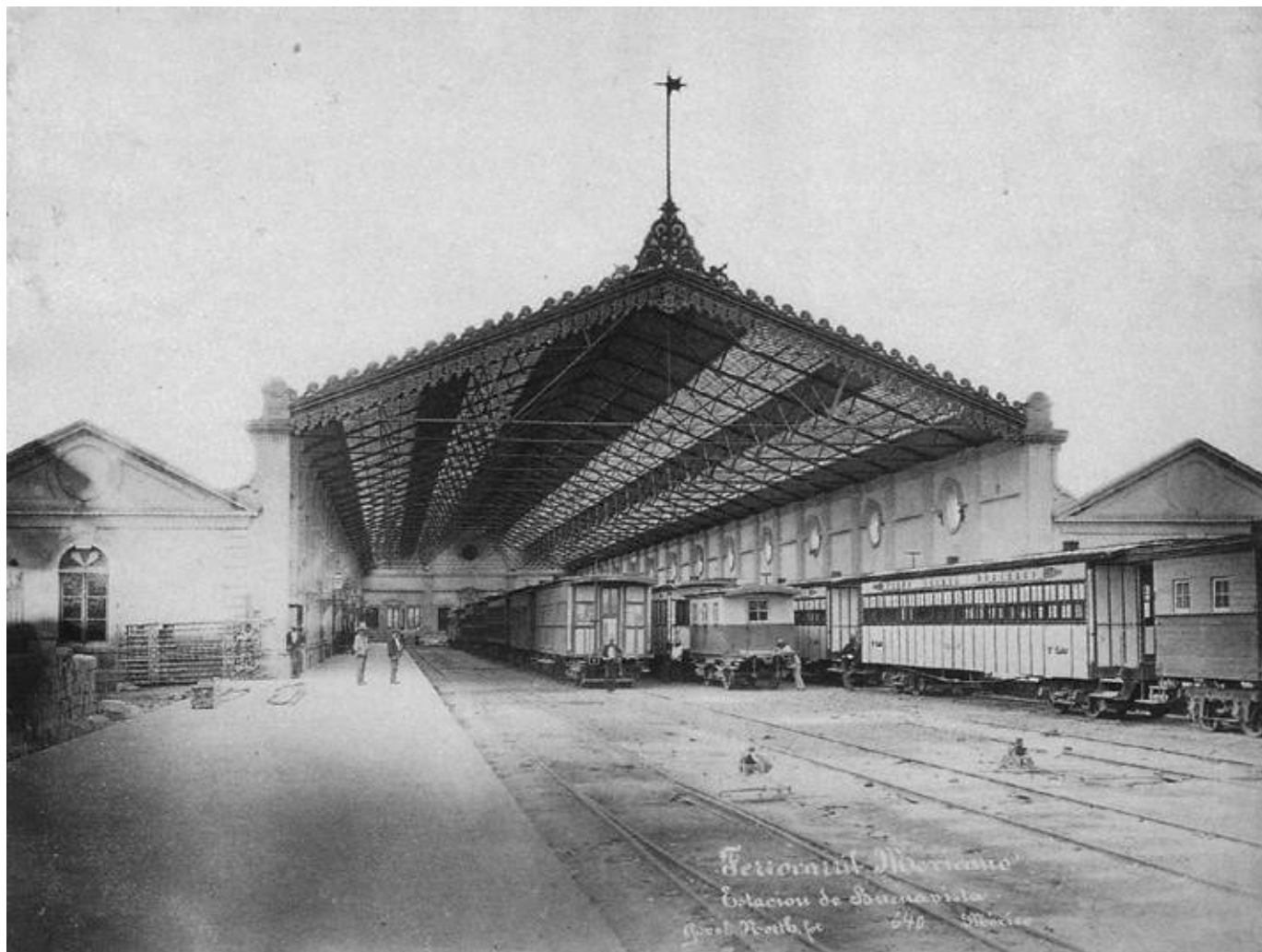


Figura 1. Cobertizo de la estación de Buenavista del Ferrocarril Mexicano, 1885. Imagen *INAH-Gove & North*

mismos que jamás se habían aplicado en México. Apesar de que su construcción se podría considerar ecléctica al utilizar también las técnicas virreinales. Sentó las bases para dilapidar las endebles prácticas empíricas de los maestros de obras, además de una terrible confusión de economía respecto a los honorarios de los profesionistas, arquitectos nacionales y extranjeros que, mediante sus ya obsoletos métodos, no pudieron resolver cabalmente los problemas estructurales de la mayoría de los edificios, y la inestabilidad propia del territorio mexicano enclavado en una zona sísmica. Los ingenieros y arquitectos ferroviarios no sólo lograron descifrar y economizar las construcciones mediante una metodología científica, sino como lo indica P. Almazán en una breve explicación de las fórmulas para espesor de muros, "...No parecerán exageradas estas medidas si por otra parte se atiende a que se está tratando de aplicarlas cerca de un ferrocarril, en que se sufren frecuentes y considerables trepidaciones por el paso de los trenes". (Almazán, 1865, p. 122). La

ideología positivista y científica desarrollada durante el siglo XIX fue igualmente bien recibida con la utilización del hierro, mismo que pudo ser calculado de manera sistemática, aunque las especificaciones mundiales no fueron adoptadas hasta 1905. A pesar de la aparente tardanza en la estandarización de este material, países como Francia habían desechado la práctica empírica en sus construcciones.

### La arquitectura ferroviaria "mexicana"

Bien definido por el Dr. Ramón Vargas Salguero como uno de los "géneros sin historia", los ferrocarriles tuvieron un gran peso en la búsqueda de una nueva y moderna habitabilidad. Esta característica no sólo restrictiva a nivel nacional, promovió una carga historicista y ecléctica que al menos en México se reflejó en las estaciones más relevantes.

De hecho, el comienzo de una crítica sobre la exposición de la Academia de San Carlos de 1862, fortalece aún más lo escrito por el Dr. Vargas, cuando

los “calificadores” de la exhibición expresaron su desconocimiento en el ramo para lograr una correcta apreciación:

*Tampoco podemos saber lo que haya de original en los estudios de éstos jóvenes, ni los temas o métodos conocidos que hayan empleado, y difícil sería por consiguiente comprender su verdadero mérito”. (El Siglo XIX No. 399, 1862)*

Es definitivo que el desarrollo de las comunicaciones facilitó el intercambio de los productos, y casi todas las actividades económicas pudieron desenvolverse, lo que atrajo a su vez volúmenes considerables de capital de origen europeo que competía con el norteamericano para obtener las abundantes concesiones que otorgaba el gobierno. Además de un gran impulso a la economía en su conjunto, las inversiones extranjeras aportaron técnicas modernas que incrementaron la productividad. Años después, Juan O’ Gorman encontraría en este fenómeno una respuesta para las nuevas formas de la arquitectura:

*La arquitectura tendrá que hacerse internacional, por la simple razón de que el hombre cada día se universaliza más, ¿qué acaso no es éste el papel de la educación? ¿Qué acaso no es este el papel de la industria?.*

*Igualmente hoy se critica a esa arquitectura (internacional) que se dice es hacer cajas... en la arquitectura, en la que vamos a emplear ventanas metálicas, muros de tabique, pisos de linóleum o madera, chapas, escusados, tuberías, instalaciones eléctricas y de plomería, focos, etc.; internacional, nos quedaría solamente y en mala hora el recurso ridículo de adornarlas con algo mexicano, de hacerle el copetito o de retorcer la forma de un poste o alterar la forma de una puerta o de poner un arco de yeso, tan solo porque la nombrada arquitectura internacional no nos gusta. Llamáramos entonces al arquitecto “decorador de exteriores”. (O’Gorman, 2001, p. 28-29)*

Precisamente la facilidad con que se desarrollaban las comunicaciones durante el siglo XIX, propició la llegada de personajes que rápidamente volcaron sus conocimientos teóricos y constructivos a la práctica arquitectónica mexicana. Para un renombrado arquitecto como don de Lorenzo de la Hidalga, “El estudio de la arquitectura se divide en dos ramos principales, que son la parte propiamente artística, o la composición y estudio de toda clase de

edificios, y la científica o teoría de la construcción... El error, a mi entender, consiste en que en México, y con especialidad los señores de la junta de la Academia confunden estos dos grandes ramos del estudio de un arquitecto...” (de la Hidalga, 1854, p.190). La enseñanza de la arquitectura en México no lograba generar la claridad necesaria para resolver las apremiantes necesidades que el país reclamaba, mientras tanto los ferrocarriles eran importados junto con las necesidades propias del sistema, pero también venían consigo nuevos conceptos que cimentarían la posterior revolución arquitectónica. Comenzaba la comunicación del territorio.

La modernización, justificación de la introducción de los ferrocarriles, también era un objetivo para muchos arquitectos que lograron entender los beneficios acarreados por los procesos industriales. Uno de ellos, el arquitecto Luis Cabello, fijó una postura realmente innovadora en la que los materiales simplemente se convierten en los “vehículos” para cristalizar una idea, fijando el verdadero valor del arquitecto:

*...nuestro arte es la realización de una idea con sujeción a principios fijos e invariables, cualquiera que sea la obra que se realice y cualquiera que sea también el material que se emplee puesto que el arquitecto dispone de cuantos la naturaleza le presta o la industria le facilita, pudiendo conseguir siempre, dentro de estos medios, el carácter y perpetuidad, realizando la obra bella de arte arquitectónico, sin que falte ninguno de los elementos constitutivos que tal belleza supone. (Cabello, 1899)*

Cabello simplemente revaloraba la tarea del arquitecto como diseñador de espacios, como resultado del uso de los materiales adecuados para lograr formas estéticas. No es posible determinar una conexión directa con la arquitectura de los ferrocarriles, sin embargo los preceptos prácticos y la inclusión de nuevas tecnologías constructivas y materiales propias del género, junto con el industrial, era evidente.

### **Nuevas teorías y prácticas de la arquitectura**

Al presentarse como un subgénero que mantenía un proceso evolutivo basado en la práctica interdisciplinaria (sumado a la poca participación de los profesionistas mexicanos en la concepción del sistema), la arquitectura derivada de las actividades ferroviarias resultaba entrometida e incluso ofensiva, para muchos arquitectos de la época. Así lo expresaba Nicolás Mariscal:



*... no basta levantar edificios, es preciso que sean obras de arte, lo que se requiere es arquitectura. Todos los pueblos se han preocupado por ella, hasta los menos dotados de aptitudes artísticas, como nuestro vecino país de más allá del Bravo, que después de construir ciudades sobre ciudades, elevando pisos sobre pisos por obra y gracia del omnipotente dólar, quedóse mirándolas y comprendió que eran monstruosas, y tuvo entonces el buen sentido de buscar a la arquitectura donde se encontrase...*

*Cavallari introdujo en la parte científica de la enseñanza de la arquitectura materias del todo extrañas a ella: se puso a enseñar "la construcción de caminos comunes y de hierro y la construcción de puentes, canales y demás obras hidráulicas", lo que ocasionó que se expidiera en la Escuela de Bellas Artes el título de arquitecto e ingeniero civil... El absurdo tuvo desastrosas consecuencias al empezar el último tercio de siglo... el gobierno... de una plumada consumió la obra de Cavallari, desmembrando a la academia en el ramo de la arquitectura... como si la ciencia y el arte de la arquitectura fuesen susceptibles de separación: el resultado fue que los tales ingenieros-arquitectos no podían ser en rigor ni lo uno ni lo otro" (Mariscal, 1900).*

Para Mariscal, la llegada de Cavallari a la Academia no fue del todo grata al tachar de totalmente absurdo el título de ingeniero-arquitecto que se había instaurado en ese momento. Las clases para "la construcción de camino comunes y de hierro y la construcción de puentes, canales y demás obras hidráulicas" eran la prueba para Mariscal del desmembramiento de tan "noble profesión", que fue vilipendiada al punto de ofrecerse tan sólo en la Academia lo que llamaban la parte artística, lo que ocasionó que no egresaran alumnos ni de una ni de otra profesión.

Sin requisa, el cambio era obligado en las teorías y prácticas arquitectónicas, "las modificaciones que sufrió la carrera en este lapso (durante la segunda mitad del siglo XIX), tan radicales que llegaron al extremo de suprimirla para ser reemplazada por la de ingeniero-arquitecto, fueron el reflejo de la necesidad que tenía la sociedad en ese momento de contar con personal capacitado para resolver tareas urgentes que hasta entonces no habían sido enfrentadas ni atendidas adecuadamente, tales como el trazo de caminos y la construcción de puentes, de vías férreas, de canales, de puertos, etcétera".(Vargas, 1998, p.280)

Este concepto "utilitario" que lentamente fue apoderándose de los fundamentos de la arquitectura, fue patente en las últimas exposiciones académicas de los años sesenta del S. XIX, ya que los trabajos presentados en la "clase de composición" eran frecuentes proyectos de esta índole: Una estación de camino de fierro, El puente de fierro, Fragmento de un Palacio Industrial, El gimnasio nacional, Proyecto para una escuela de agricultura, proyecto de una Bolsa y Banco Nacional (Rodríguez, 1964, p. 63-64). Tan sólo con el señalamiento de éstos títulos vemos que México se había lanzado al camino de la técnica y la modernidad.

Paradójicamente, mientras que los arquitectos mexicanos perdían terreno ante los ingenieros, los profesionistas extranjeros vertían sus pensamientos en la necesidad de modificar la concepción arquitectónica utilizada hasta ese momento. Uno de ellos, Adamo Boari se expresó:

*La revolución del sistema de construcciones es un hecho consumado: se ha introducido definitivamente el armazón de acero y hierro, del mismo modo que sustituyen los puentes férreos a los de madera y a los de cal y canto; tan costosos, éstos, y aquellos, tan provisionales y frágiles. Los muros no son hechos ya para sostener, sino para ser sostenidos.*

*El steel construction ha empezado a emplearse en México tímidamente si se quiere; pero a no dudarlo, dentro de pocos años tendrá toda suerte de aplicaciones en este país. Aparte de las razones de economía y de su mayor adaptación a los usos modernos, hay una ventaja estática enorme a favor de las construcciones de hierro y acero... reuniendo a esta ventaja que ya es inmensa la de poder hacerlos a prueba de fuego fire proofing.*

*Ciertamente, si la construcción americana toma auge en México, esto no quiere decir que arraigue aquí el gusto americano; el sistema de fabricación no tiene que ver nada con la forma estética exterior.*

*Una vez aceptada la steel and brick construction debe necesariamente cesar el ordenamiento clásico." (Boari, 1898, p. 102-103).*

Durante prácticamente todo el siglo XIX, fue opinión unánime que el estudio y desarrollo de la arquitectura se había descuidado mucho dentro del



Figura 2. Taller Mecánico de Acámbaro, Guanajuato. Imagen: Fototeca del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos.

país. Este fue un hecho que los críticos no lograban explicarse ya que, contando México con una tradición tan meritoria, era de esperarse que fuese la rama más próspera. Era verdaderamente penoso que cuando las Bellas Artes empezaron a desarrollarse, la más necesaria de ellas fuera la que se quedara rezagada, la que permaneció inmóvil en medio de los cambios. Los mismos jueces arremetían contra la profesión y contra la Academia, sobre “los trabajos que con mayor frecuencia encuentran defectuosos (...) [eran] los proyectos de los jóvenes aspirantes a arquitectos (...) aquellos en donde el estilo arquitectónico no está bien definido”. (Rodríguez, 1964, p. 62). Esta falla se intentó superar por medio del estudio profundo de la historia de la arquitectura en particular, y de la historia del arte en general. Sin embargo, la globalización arquitectónica ecléctica fue malentendida, coartando cualquier posibilidad de generar nuevas formas y limitando sensiblemente la imaginación de los diseñadores, absortos en el estudio historicista. En Europa, con el proceso industrial más desarrollado, el replanteamiento del papel del arquitecto era cuestionado y replanteado, lo que se traducía en una urgente revaloración de los volúmenes y de las formas como lo sugirió Anatole de Bandol en 1889:

*Hace cuarenta años, muchos progresos se han hecho en la construcción, pero el arte no ha sabido armonizar con estos progresos y han quedado reducidos a decorar y desfigurar estructuras.*

*Desde hace mucho tiempo, la influencia del arquitecto se ha atenuado, quedando en el papel del decorador y el ingeniero del mundo técnico, hombre que aplica los principios de la ciencia constructiva, tiende cada vez más y más a reemplazarlo. El mal viene de que el arquitecto se ha detenido en la tela de araña de la aplicación de formas y fórmulas en vez de imponerse por la fuerza de sus soluciones prácticas y útiles, y como ya lo dije, solo ha aceptado el papel del decorado.” (de Bandol en O’Gorman, 2001, p.31).*

La oleada historicista había coartado los instintos creativos de la mayoría de los arquitectos que sin lugar a dudas elogiaban exclusivamente los edificios ajustados a los estilos de la época, sin embargo los nuevos géneros que iban apareciendo, carentes de identidad propia y de alguna corriente que pudiera sustentarlos, se concentraron en remediar sus necesidades, resueltas con sencillas siluetas



Figura 3. Talleres de Buenavista. Imagen: Fototeca del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos.

que algunas veces fueron “disfrazadas” por alguna tendencia sin lograr una plena adaptación o adopción estilística.

La idea de una belleza práctica, nacida de la volumetría y los espacios resultantes a partir de un programa definido, libre de ornamentaciones, no parecía encontrarse dentro de los parámetros estilísticos del siglo XIX; sin embargo algunos críticos, seguramente empapados de los avances técnicos, separaban tales concepciones (función-belleza) que correspondían para ese entonces a profesiones diferentes, casi contrapuestas, lo que prolongaba el cisma entre ambas actividades constructivas.

A pesar del freno que se presentaba en el desarrollo arquitectónico del país, la llegada de Cavallari a México significó para muchos un paso adelante, y la esperanza de recomponer el camino, pero lo más importante, significó tratar de nivelar la profesión con los parámetros “ideales” europeos. Durante las muestras estudiantiles organizadas bajo su dirección en San Carlos, se comentaba que “sería injusto, por demás, si concluyéramos de describir las obras de arquitectura sin rendir públicamente un desinteresado homenaje

de gratitud al director del ramo, Javier Cavallari. Sus alumnos desde su llegada, han adquirido grande instrucción, y una suma enorme de conocimientos, aunque ha hecho ya importantes reformas, tanto en las clases cuanto en el mecanismo material del dibujo... A su desempeño y eficacia... se debe la adquisición de buenos libros e instrumentos... (El Siglo XIX, 1858). Sin embargo, es muy probable que la inestabilidad de la carrera, achacada a Cavallari por la introducción de nuevos enfoques en los procesos constructivos y sus resultados estéticos, haya impactado en la poca participación de los arquitectos en estaciones ferrocarrileras importantes en el país.

La importancia de la Academia y sus exhibiciones anuales representaron un parámetro sobre las tendencias arquitectónicas, pero también fue posible a través de éstas difundir los avances, y deducir que los conocimientos importados por Cavallari pudieron extenderse más allá de la capital, por lo que periódicos de la época recalcan la importancia de “el sistema de exposiciones que tanto ha contribuido al refinamiento del gusto en esta capital, dando a la vez mayor incremento a los adelantos del país, comienza a



extenderse por los principales estados de la República, tales como Puebla, Jalisco, Aguascalientes, etc.” (El Siglo XIX, 1858) .

Sobre lo ocurrido con el campo de la arquitectura durante la segunda mitad del siglo XIX, Prampolini comenta que “Los pocos estudios que se ocupan de la arquitectura pueden considerarse más dentro de la historia del arte que dentro de la crítica misma, dado que nada había que criticar puesto que los gobiernos no se ocupaban de levantar construcciones para edificios públicos, y los arquitectos tenían muy pocas oportunidades de realizar sus proyectos dentro de la arquitectura doméstica”...(Rodríguez, 1964, p.99). Sobre esta situación para el desarrollo de los arquitectos y de la arquitectura misma, el Dr. Vargas escribió que “...la desproporción entre el número de arquitectos e ingenieros, resulta evidente que independientemente de la buena formación y de la capacidad técnica que tuvieran los arquitectos para enfrentar la demanda de espacios habitables que les planteaba la sociedad en ese momento, el campo de trabajo estaba dominado por los profesionales de la ingeniería. Una causa importante, aunque no la única, de la marginación que van a sufrir los arquitectos durante un largo periodo en el ámbito de la construcción será su escasa presencia numérica”. (Vargas, 1998, p. 283). Sumada a esta problemática, la autoconstrucción se presentaba como una solución para un importante grueso de la población, “aquí los propietarios todos son arquitectos y no necesitan de los artistas ni del arte para construir sus habitaciones”. (Gutiérrez, 1876) “En tales circunstancias el campo de acción de los arquitectos se vio sumamente restringido. Situación que tendía a agravarse porque a muchos de ellos no les cabía en la cabeza que les correspondía llevar a cabo los espacios habitables exigidos por las nuevas ramas de la producción. De este modo las terminales, talleres, oficinas y todo lo concerniente a los ferrocarriles, por ejemplo, fue realizado por los ingenieros de manera casi total”. (Vargas, 1996, p.31)

Para muchos arquitectos porfirianos la producción arquitectónica no sólo se restringía a un pequeño círculo de formas limitadas que inevitablemente constreñía cualquier intento de liberación creativa; más bien la arquitectura moderna se consideraba incluyente, abarcando la totalidad de los campos artísticos y técnicos de las más variadas épocas. Desgraciadamente la balanza se inclinaba hasta ese momento hacia el arte como el principal respaldo de la arquitectura.

Al pasar los años, se notó un cambio en las premisas de los críticos del arte para juzgar la arquitectura. Lo que antes se calificaba en los proyectos

era la hermosura, el estilo limpio, puro y severo, el horror a la mezquindad, la idea feliz, la imaginación, la elegancia; pero estos postulados fueron cediendo paso a una idea práctica que ofreciera ventajas materiales, a una necesidad utilitaria que hasta entonces o había tenido poca importancia dentro de los juicios artísticos de los escritores, o simplemente no existía.

## **Integración de nuevos modelos arquitectónicos**

A pesar del lento desarrollo de la arquitectura mexicana, la industria ferrocarrilera continuaba su inexorable expansión dentro del territorio, y para el último tercio del Siglo XIX, la influencia de los caminos de hierro en la Ciudad de México era tal, que “Para 1880, los ferrocarriles del Distrito Federal prestaban ya un servicio de innegable utilidad, al comunicar el centro de la capital con Tacubaya, Mixcoac, San Ángel, Coyoacán, San Antonio, Tlalpan, la Villa de Guadalupe, Chapultepec, La Piedad, Tacuba, Azcapotzalco, Peralvillo y San Lucas, San Cosme, Colonia de Guerrero, Arquitectos, Los Ángeles, Santa María, La Viga, Belem, las garitas y estaciones de los ferrocarriles, así como el panteón de Dolores y la Hacienda de los Morales; ya se transportaban en ellos cerca de 5 millones de pasajeros en los 100 vagones que diariamente recorrían los 90 km. de vía que estaban en explotación”. De hecho, los ferrocarriles eran tan importantes que para facilitar su tránsito hacia la capital fueron construidos cuatro puentes de fierro, uno para el Interoceánico, otros para el Mexicano e Hidalgo, y otro más para los Tranvías del Peñón. Sin embargo esta situación no generó un estudio escrupuloso para la generación de más arquitectura ligada a los transportes urbanos; la pasividad continuaba pero la introducción y expansión de “nuevos espacios” no se detenía.

Paralelamente, la influencia de los Estados Unidos de finales del siglo XIX e inicios del XX se acentúa a partir del establecimiento de los servicios de los ferrocarriles Central y Nacional, y con esto la apertura de capital norteamericano a gran escala, que llegaría a trastocar las concepciones y teorías arquitectónicas mexicanas. El embate estadounidense fue quien realmente cambió los preceptos arquitectónicos hasta ese momento utilizados, como lo afirma el Dr. Guajardo Soto: “las concesiones para construir las líneas, establecieron que desde un clavo hasta una estación completa podían importarse libres derechos así como los talleres, vías, puentes, maderas de construcción, combustibles, equipo rodante, y repuestos con una liberación de impuestos que en promedio era de 15 a 20 años. Lo cual tuvo varios efectos, entre los que destacan, —además de la rapidez para construirlos— que se adoptaran los patrones tecnológicos de los

Estados Unidos”. (Guajardo, 2007, p.3).

La utilización de nuevas técnicas se concentraba principalmente en arquitectos e ingenieros ligados a la construcción de caminos de hierro, como Eleuterio Méndez que en 1888 construyó la Droguería Universal, siendo el primero en México de utilizar el novedoso sistema de cimentación de arcos y bóvedas invertidos. Como la mayoría de los arquitectos porfirianos, sus más importantes influencias académicas provenían de Europa, con una clara inclinación hacia los esquemas dictados por Francia. Sin embargo la tecnología era predominantemente de los Estados Unidos, situación que alejaría de participar en la industria ferroviaria a los arquitectos nacionales.

El empecinamiento de los arquitectos por mantener la enseñanza y la práctica de la arquitectura como un producto artístico y no reconocerla como el pulcro resultado de una necesidad práctica, llevó incluso a descalificar y menospreciar diversos géneros que comenzaban a liberarse de una pesada losa historicista. Uno muy importante, fue Nicolás Mariscal, quien en 1900 escribió:

*¡Por qué se han elevado y aún se elevan en México, no obstante que hay artistas que han comprobado sus aptitudes, tantos edificios de mayor o menor importancia material, pero de ninguna significación artística, empleando esta palabra en el sentido privado de la arquitectura, esto es, edificios verdaderamente tiles y verdaderamente bellos! Por los prejuicios que todavía existen originados por la confusión que produjo el extravagante título mixto de ingeniero-arquitecto, título que data de 1869 y que fue suprimido desde 1877, pero cuyas malas consecuencias no acaban de desaparecer... ¡Cuántos hay que creen que la arquitectura es una voz sinónima de la ingeniería! ¡Cuántos que creen que la arquitectura es como la mecánica, la minería, los medios de transporte, etcétera, es decir, una rama de la ingeniería civil!...”*

*¿Qué será de nuestra ciencia de la guerra si los militares facultativos se entretienen en construir palacios y decorar salones o trazar ferrocarriles? (Mariscal, 1900).*

Entonces la arquitectura ferroviaria y sus consecuentes influencias no se encontraban en el sendero de la “buena arquitectura”. Simplemente se había dejado el camino libre para que los ingenieros se encargaran de sus realizaciones; además también se daría pie a la contratación de arquitectos extranjeros para el diseño de estaciones relevantes. Sin duda esta

circunstancia sellaría una influencia y un estilo que comenzaría a permea la arquitectura civil. Es hasta cierto punto desconcertante que, durante el periodo porfiriano, una de las reivindicaciones transhistóricas hayan sido las comunicaciones; sin embargo, la arquitectura ligada al transporte no estuvo relacionada con los “asuntos de primera importancia, como los que se refieren a la arquitectura monumental conmemorativa, a la de palacios y a la religiosa”. (Herrera, 1899). Esta época fue grabada por un profundo estudio hacia los estilos y la arquitectura antigua. Los arquitectos se enfrascaron en una erudición casi sin límites hacia lo estético, dejando en un segundo término los avances técnicos y constructivos que finalmente serían los elementos rectores para las nuevas formas. Incluso para algunos arquitectos, “Vanos por lo mismo son los esfuerzos de lo que quieren crear en la actualidad para las Bellas Artes, una arquitectura y estilos nuevos o sean modernos y, por ejemplo, ni lo conseguirá la Torre Eiffel que no es genuina creación, sino tan sólo la ingeniosa aplicación del fierro a una construcción altísima, que encuentra sus antecedentes en mil otras construcciones de puentes y viaductos y aún en los palacios de cristal y fierro...” (Liber, 1890)

La nueva visión no era exclusiva a los ojos de los críticos. También arquitectos de la talla de Rivas Mercado evidenciaban un giro hacia el desarrollo arquitectónico. Sabedor de los avances técnicos ocurridos en Francia, no podía dejar pasar la oportunidad de citar un pasaje ocurrido en aquel país, que desencadenaría un cambio en la concepción edilicia:

*Por el año del 48 había en París un arquitecto de fama, ya muy entrado en años, Mr. Baltard. En la época en que formó su educación, no pudo estudiar debidamente el fierro, pues en ese entonces estaba en su aurora la industria de ese metal aplicado a las construcciones. Confióse a Baltard la construcción del mercado central de París, y concibió un proyecto como si se hubiera tratado de construirlo 200 años antes; quiero decir, desatendiendo los progresos crecientes del fierro, tan apropiado para este género de edificios. Las críticas severas y las desaprobaciones no se hicieron esperar... lo mandó a demoler, retiró sus planos y se encerró a estudiar... y al poco tiempo presentó los actuales Halles Centrales, que surgieron para asombro de París y admiración del mundo, pues en su estilo y para su objeto son una obra maestra y en ellos, el fierro, precisamente, está como un modelo de aplicación” (Rivas, 1900).*

Comenzando el siglo XX, parecía que los



Figura 5 Ciudad Pullman en Buenavista. Imagen: Fototeca del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos

arquitectos nacionales apenas comenzaban a comprender un proceso de modernización integral de la arquitectura que abarcaba desde la utilización de novedosas materiales hasta el resultado de nuevas formas a partir de la utilización de los primeros, que ya se encontraban en pleno desarrollo y expansión, como también lo externo Jesús T. Acevedo:

*Un arquitecto no puede edificar sino en el estilo que esté de acuerdo con el sistema de vida de*

*su propietario, porque es absoluta la verdad que dice que los pueblos tienen la arquitectura que se merecen. El progreso de la arquitectura depende, además de la introducción de un nuevo procedimiento técnico, en su ciencia constructiva. En la actualidad existe: hablo del fierro... el fierro susceptible de formas que acusan sus funciones, ha entrado de lleno en práctica diaria de la construcción"... (Acevedo, S.F.)*



Pero el contexto del poco progreso de la arquitectura ferroviaria mexicana no terminaba en lo académico y en la práctica arquitectónica; se sumaba además el lento crecimiento de la industria dentro del territorio, y la débil promoción para el desarrollo urbano no sólo de la Ciudad de México, sino también de otros puntos dentro de la república que alentaban la erección de terminales o estaciones mucho más importantes que las construidas.

Los conceptos positivistas de la época concentrados en el beneficio público, higiene y utilidad social, fueron planteamientos básicos para la nueva arquitectura. La ferroviaria no era la excepción. La imagen de las estaciones estaba trastocada, lo que derivó en una mala interpretación que acotó para los arquitectos las grandes aportaciones constructivas, y conceptuales para los demás géneros arquitectónicos. A pesar de encasillarse dentro del ramo de la ingeniería, tuvo la capacidad de traspasar su propio género con soluciones prácticas, y un eclecticismo constructivo que sirvieron como base para otros edificios.

### **Integración de la arquitectura industrial**

Con el sistema ferrocarrilero asimilado dentro del territorio nacional, y diversos y variados ejemplos de la arquitectura ferroviaria, muchos de sus elementos característicos comenzaron a aparecer en géneros arquitectónicos de todo tipo. Desde la realización de grandes espacios modulados, hasta pequeños detalles ornamentales. Labrados en la cantera, fueron integrándose como decorados inspirados en la arquitectura industrial, además de manifestar novedosas formas cada vez más sintéticas, libres de abigarradas siluetas de raigambre historicista.

El legado de las estaciones no estaba representado con algún estilo; tampoco podemos afirmar que ésta haya sido la culminación de los debates teóricos arquitectónicos ocurridos desde mediados del siglo XIX hasta los albores del XX. Sin embargo, la arquitectura ferroviaria fue un parteaguas en la concepción de los espacios, a través de la integración de nuevos materiales que revolucionaron los sistemas constructivos tradicionales, generando diversas y novedosas formas. Hasta ese momento no se habían construido áreas tan vastas y en tiempos tan cortos debido a la utilización de módulos y elementos prefabricados que evolucionaron y cimentaron los preceptos funcionalistas del siglo pasado.

El hecho que la arquitectura ferroviaria mexicana no haya sido tan desarrollada, como ocurrió en Europa y los Estados Unidos, no demerita en lo más mínimo su importancia en el desarrollo de la nueva arquitectura. Los edificios ferroviarios no tuvieron en México ni la

monumentalidad ni la introducción de la tecnología más avanzada en cuanto a técnica y materiales, sin embargo la huella que tuvieron en los puntos donde fueron erigidos fue innegable.

Con todo y las importaciones, las estaciones construidas en México, a diferencia de las excepcionales terminales construidas en Europa, no lograron desarrollar los modelos eclécticos históricos basados en la revaloración de los estilos góticos, clásicos y/o románicos, que sin lugar a duda fueron los más utilizados a nivel mundial. La situación del país que no permitía el desarrollo del transporte de pasajeros evitó el levantamiento de terminales con características monumentales, descollantes de algún “estilo”.

Un dato que no debemos perder de vista es que en los primeros países que se adoptó el sistema ferrocarrilero, éste inició como un sistema de transporte urbano o suburbano. Su desarrollo fue concebido para comunicar ciudades y sus alrededores cercanos, levantando estaciones y edificios para tal requerimiento. Fue por esta circunstancia que la evolución del transporte de pasajeros por ferrocarril fue más rápida a diferencia de lo ocurrido en México, donde la primera línea se proyectó entre dos puntos muy distantes, y sin conectar ciudades de relevancia dentro de su recorrido. Los resultados arquitectónicos fueron inevitablemente distintos al no consumarse el transporte de pasajeros como un servicio de primera necesidad, a diferencia de Europa, donde estaban conformados como parte de un servicio estatal y no privado, como ocurre en México.

La gran actividad constructiva realizada en México durante el gobierno de Díaz, había suscitado el empleo de novedosos materiales y procedimientos constructivos, destacando el uso de estructuras metálicas. “Esta intensidad constructiva, que en gran medida se debe a la diversificación de las actividades económicas, dio como resultado la aparición de nuevos géneros de edificios que requerían de espacios más dinámicos, menos rígidos, con mayor amplitud”. (Vargas, 1998, p. 283-284). “El empleo de las estructuras metálicas fue vital para la arquitectura porfirista por sus ventajas sobre los materiales tradicionales, ya que permitían que las obras se ejecutaran con mayor rapidez; que las cubiertas pudieran tener claros mayores sin necesidad de apoyos intermedios, que transmitieran un peso considerablemente menor en los edificios, y la posibilidad de utilizar elementos prefabricados”. (Vargas, 1998, 284)

La gran influencia de los nuevos sistemas invadió poco a poco los demás géneros arquitectónicos. Incluso en 1889, los constructores del Palacio de Hierro, los arquitectos de la Hidalgo, utilizaron rieles



Figura 5. Planta creosotadora de durmientes. Imagen: Fototeca del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos

de fierro sobre los cimientos de mampostería de piedra, sirviendo a manera de cadenas de repartición. Posteriormente, en el Centro Mercantil (1896-1897) se empleó un emparillado de viguetas de fierro ahogado en concreto (sistema Chicago), misma técnica utilizada en la casa Boker (1898) y en el edificio *Mutual Life Insurance Co.* (Banco de México). Muchos de los contratistas eran traídos de los Estados Unidos, más específicamente desde Nueva York, ciudad pionera de los ferrocarriles en América, y amplia promotora del fierro para la construcción.

La arquitectura ferroviaria había logrado aglomerar en sus diferentes edificios los sistemas constructivos hasta ese momento utilizados en México. Los muros en general tuvieron todas las características de las técnicas virreinales, utilizando materiales como el adobe, piedra, tepetate, ladrillo, y sus múltiples composiciones estructurales. La utilización de nuevos materiales y técnicas constructivas se aplicó esencialmente en los cimientos y las cubiertas, que serían las verdaderas aportaciones de la arquitectura

ferroviaria. Sin embargo, a pesar de la utilización de los antiguos sistemas, la aplicación del conocimiento científico fue determinada por la misma actividad, empleándose fórmulas y cálculos en muchos de sus inmuebles que hasta ese momento no habían sido aplicados.

“Los materiales epónimos de la modernidad, concreto y acero, les significaron a los arquitectos, particularmente, graves problemas teóricos”. (Vargas, 1998, p. 286) No podían dejarlos de lado, pero tampoco podían usarlos sin grandes reticencias. Los nuevos géneros arquitectónicos y, dentro de éstos los que exigían espacios más amplios, hacían ver hasta qué punto dependían en su proyecto y construcción de los nuevos sistemas constructivos. Los materiales surgidos de la actividad industrial por sus cualidades físicas eran incapaces de satisfacer las necesidades estéticas de la época, sin embargo, esta misma cualidad generó un replanteamiento en las concepciones de los arquitectos. La funcionalidad se articulaba armoniosamente con las líneas rectas y los trazos llanos. Arquitectos como Juan

O’Gorman entendieron perfectamente la importancia de este suceso:

*Darle importancia a la forma que les produce un placer a personas que están encariñadas con la arqueología y guiar el criterio de la juventud por este camino, es hacerlos impotentes para la verdadera creación utilitaria de hoy. ¿Creen ustedes que el ingeniero mecánico necesite copiar las formas de las máquinas antiguas para estar capacitado a producir el mejoramiento o el invento o la creación mecánica? (O’Gorman, 2001, p.24).*

La sencillez, las líneas rectas, la ausencia de la decoración y la funcionalidad, fueron conceptos que poco a poco se integraron al dialecto de los arquitectos.

*La higiene, la lógica, la economía, la utilidad, lo funcional, etc. etc.; son adquisiciones de la moderna ciencia de la construcción, que sólo una mente extraviada puede concebir como antagónicas o como sustitutos de la belleza, cuando deben ser nuevas galas (Amábilis, 2001, p.11-12)*

El diseño arquitectónico ferroviario siempre se mantuvo entre la modernidad y el academicismo histórico, entre la tradición y la innovación, generando diversas aristas para posteriores análisis, ya que los arquitectos formularon una nueva manera de diseñar sin olvidarse de los tradicionales estilos arquitectónicos, y ahí radicaba la diferencia: el diseño vs. la ornamentación. “La magnitud de las fortunas que se consolidaron en este momento fue de tal suerte importante que permitió, dentro del campo de la arquitectura, la importación no sólo de las técnicas constructivas de la moderna Europa, sino los materiales mismos, e inclusive a los arquitectos proyectistas...” (de Anda, 1995, p.150), comenzando con la introducción del capital inglés en el Ferrocarril Mexicano, el comienzo del tendido de las vías, la construcción de algunas pequeñas estaciones y algunas relevantes como la de Puebla, y la reconstrucción de la de Buenavista. Además, ciertamente fue la oleada estadounidense la que fomentaría el cambio más sustancial, sin demeritar lógicamente lo emprendido por Cavallari.

Incluso algunos arquitectos mexicanos lograron darse cuenta del giro ocurrido en el último tercio del siglo XIX. Aunque no existen expresiones directas de la influencia de la arquitectura ferroviaria sobre el resto de los géneros, los cambios paralelos al apogeo ferrocarrilero lo indican. Así profesionistas como Manuel Revilla comentan que entre “...La grandiosidad de las construcciones que nos dejaron los españoles, lo mismo iglesias que palacios, casas privadas que

puentes, fuentes y acueductos, en vano se buscarán nuestras modernas fábricas aquejadas, cual más cual menos, todas, de cierta mezquindad y raquitismo. Típico es en ellas el influjo del estilo neogreco exclusivamente profesado en las escuelas y que tanto se parta de las irregularidades del barroquismo español y de sus osadías constructivas; con su uniformidad de formas, extremada simetría, sequedad de líneas, regularidad de ornato y timidez constructiva. Hay que reconocer, sin embargo, en las construcciones modernas, juntamente con el excelente aparejo del material, la corrección de ornato y la cómoda distribución de las plantas, claridad, sencillez, tranquilidad de líneas y risueño aspecto del conjunto” (Revilla, 1899, p. 99-108).

La flexibilidad de la arquitectura ferroviaria para la integración y adaptación de otras actividades como el comercio, turismo, hospedaje, etc. la llevaría a trasladarse a la catalogación de edificios comerciales, institucionales, e incluso domésticos, dependiendo de la localidad donde fuese erigida. Esta propiedad logró fortalecer la idea sobre los atributos que la llevarían a extenderse en todo el territorio, aumentando su rango de influencia incluso más allá que la lograda por las exposiciones académicas comentadas anteriormente. Su maleabilidad traspasaba los aspectos técnicos y funcionales, ya que su vocación móvil representaba un campo fértil en las necesidades de las empresas ferroviarias.

Efectivamente, el estilo había desaparecido no para disminuir los atributos estéticos de la arquitectura, sino como resultado de un proceso sintético derivado de la solución de una demanda funcional determinada que prescindía de los “gustos estéticos”, sin dejar de tomar en cuenta los corolarios formales.

## **Consolidación de la nueva arquitectura**

Como en la mayoría de los países, los ferrocarriles mexicanos, sobre todo los instalados en la cuenca de México, fueron electrificados y convertidos en su mayoría en un sistema suburbano. Así, en el periodo de 1911 a 1925, todas las municipalidades, menos la de Milpa Alta y Cuajimalpa, contaban con el servicio del ferrocarril eléctrico. Estaciones como la del Mexicano, Nacional, Central, San Lázaro o la del Valle, se convirtieron en centros de distribución con las crecientes actividades del sistema. El crecimiento urbano promovió, además, el tendido de nuevas líneas como la México-Texcoco, y la extensión del Ferrocarril Industrial conectado a la colonia del Rastro, esto en 1912, y la edificación de estaciones como la del Ferrocarril de Obras Públicas. El rango abarcado por la nueva Compañía Limitada del Distrito (fusión de los Ferrocarriles del Distrito y del Ferrocarril del Valle



en 1890) se extendía, entre estaciones y depósitos, en una superficie total de 14 hectáreas dentro y fuera de la capital; además, estaba dotada con talleres de construcción y reparación de su material rodante. La arquitectura ferroviaria no sólo tuvo la capacidad de extenderse, también supo sintetizarse al generar construcciones para el uso regional, adaptándose a la nuevas tecnologías motrices. Luego, hacia 1922, la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo, en uno de sus reportes, apuntó que “En todo el centro de la ciudad y en las líneas más transitadas, como son las que conducen a las estaciones de ferrocarril o a las colonias modernas, el pavimento de las calles es de lámina de asfalto”...(Secretaría, 1922, p.298).

Ya bien entrado el siglo XX, con una creciente influencia global generada por el desarrollo de las comunicaciones y la homogenización de técnicas y materiales constructivos producto de aquella tendencia, Carlos Obregón Santacilia, en las pláticas de arquitectura realizadas en la Ciudad de México en 1927, respondió los cuestionamientos acerca de la orientación que debía seguir la edificación mexicana diciendo que “La arquitectura seguirá, muy pronto, una misma tendencia en todo el mundo. Los medios de comunicación unificarán los procedimientos de construcción, las necesidades del hombre y las costumbres serán las mismas. El arquitecto de México debe unirse al movimiento arquitectónico mundial”.

Las ideas generadas a partir de la implementación de las producciones en serie propiciadas por la industria fueron aplicadas también a las actividades humanas, como lo proponía Obregón Santacilia. Los ferrocarriles, junto con los procedimientos industriales, eran acciones aplicables de manera homogénea independientemente del sitio donde fueran introducidas, obligando a la producción sistemática de sus elementos arquitectónicos. La somera y laica silueta de su arquitectura facilitó su erección en cualquier lugar del mundo sin importar religión, creencia o interés político, “Su aspecto expresivo sencillo denota que las compañías las construyeron con ciertas ideas tipo, o cuando menos utilizando algunos elementos técnico-expresivos en forma recurrente”.(Vargas, 1998, p. 492) Los elementos repetitivos, propios de la actividad industrial utilizada tempranamente por los ferrocarriles impactaron definitivamente en el pensamiento de los arquitectos:

*La estandarización, que no es cosa nueva en la arquitectura, es consecuente en donde lo exige la naturaleza.*

*La estandarización trae las preciosas ventajas de economía y rapidez, y ni sería sensato ir contra ella, ni por otra parte, sería fructífero,*

*puesto que el progreso se impone fatalmente y arrolla a los retardatarios. A lo que hay que oponerse es a que la estandarización no reconozca límite, y que a los industriales subyuguen el genio imaginativo del artista, convirtiendo al arquitecto o al ingeniero en simples y anodinos agentes de ventas de sus mercaderías”. (Castro, 2001).*

Hasta el primer tercio del siglo XX, con las citadas “Pláticas de Arquitectura” se comenzó una revaloración de la arquitectura industrial, de sus aportaciones espaciales y constructivas, y de la sencillez de sus siluetas, que no eran sinónimo de mala arquitectura sino respuestas prácticas a soluciones específicas.

Estas célebres pero sobre todo relevantes pláticas, fueron un parteaguas en la concepción de la arquitectura mexicana. Significaron la ruptura total con el eclecticismo y el abandono del estilo como recurso estético, y las ideas internacionales fueron adoptadas como el nuevo paradigma. El movimiento globalizador se había iniciado y facilitado con la introducción de la industria y los ferrocarriles. “Las ideas, las teorías arquitectónicas y las tendencias estilísticas o las modas viajaban más cómodamente y con más celeridad cuando lo hacían por tren. (Vargas, 1998, p. 253).

La nacionalización definitiva de los ferrocarriles de 1937, materializada por Lázaro Cárdenas, llevó a la ruptura de la utilización del estilo en la arquitectura de las estaciones (sobre todo las terminales y en ciudades y puntos importantes) hechas por encargo de los clientes, que en este caso eran los dueños de las empresas, para dar un giro de 180° al revalorar la situación del sistema para convertirlo en un medio con carácter social. La urgencia de resolver las necesidades inmediatas fue reflejada en los nuevos edificios, respaldados por el uso del llamado funcionalismo que se encontraba en boga.

Las propiedades prácticas de la arquitectura ferroviaria y su afinidad con los nuevos preceptos internacionales, logró llamar la atención de algunos arquitectos como Hannes Meyer, quien en 1938 escribió:

*Con idéntica construcción e idéntica apariencia, las barracas-vivienda de los trabajadores ferrocarrileros mexicanos, como elementos de un estado democrático-progresista, representan una forma de habitación superior en su contenido social a las barracas idénticas en un campamento de trabajo de la Alemania contemporánea.*

*Debemos resolver los problemas arquitectónicos dialécticamente (es decir en sus*

*nuevas interrelaciones respectivas) y debemos ejecutarlos diferentes (es decir en su nueva forma funcional respectiva).*

*El edificio de una estación ferroviaria no sólo es vivido por el habitante de la ciudad como elemento del aspecto urbano, sino también es valorizado por el viajero en tránsito como una de las obras de todo el recorrido, contempladas consecutivamente.*

*Aquí en México me llama la atención lo aislado que está del pueblo el ambiente arquitectónico, mientras la pintura mural goza de una popularidad única...*

*(Meyer, 1938, p. 231-235).*

Meyer, en este fragmento de su discurso, engrandecía las viviendas que en un momento había criticado duramente Nicolás Mariscal. En ninguno de los escritos se habla directamente de la ubicación de las viviendas; sin embargo podemos intuir que se trata de los asentamientos surgidos alrededor de las estaciones de Buenavista en la Ciudad de México. Mariscal comentó que los pobres edificios al poniente de la ciudad, en Santa María, San Cosme y San Rafael, habían crecido paralelamente a las terminales, y parte de sus límites estaban compuestos por las viviendas mencionadas por Meyer. Es claro que, por fin, prácticamente 100 años después de los primeros acercamientos de la cultura ferrocarrilera, se diera crédito a los efectos ejercidos por la introducción del sistema de transporte.

Las posteriores teorías y postulados de la Bauhaus y la máquina de habitar de Le Corbusier se apoyaron en la solución de los flujos, de los corredores, que la arquitectura para los ferrocarriles, prácticamente un siglo antes, había podido solucionar mediante espacios revestidos pero rebosantes de un utilitarismo fuera de discusión. A pesar de que el corredor fue inventado, o más bien utilizado por primera vez en el siglo XVII, en la arquitectura ferroviaria su uso era fundamental para el óptimo funcionamiento del complicado sistema de circulaciones. Ésta característica impulsó al mismo tiempo la privacidad dentro de los espacios de los subgéneros complementarios como los hoteles y servicios, junto a los vestíbulos. "Su concepción se orientará fundamentalmente a la construcción de espacios utilitarios, sin visos de ideas suntuarias". (Vargas, 98 p. 490)

Las exigencias vinculadas a dichos flujos se extendían desde el movimiento de personas y de mercancías, hasta la circulación de las instalaciones desarrolladas como parte de la modernización iniciada desde el siglo XIX. La introducción de ductos para el

paso de la electricidad, del agua, drenaje e instalaciones especializadas, reforzaban la idea de la adopción de espacios funcionales y flexibles que facilitarían dicho equipamiento.

Las estaciones, con sus diversos ejemplos, lograron mantener un "equilibrio" entre las necesidades prácticas del sistema y las cualidades formales de los asentamientos donde fueron erigidas. No había duda de la interacción entre el sentido moderno de las compañías y el social-cultural de las poblaciones que fueron parte importante del crecimiento del sistema.

Según testimonios del investigador Alfredo Nieves, muchos ingenieros, arquitectos, o jefes de brigadas encargados del tendido de las vías o de la construcción de edificios para el sistema, eran partícipes en la edificación de algún inmueble en una localidad que hubiese aportado todas las facilidades a la compañía, o simplemente la búsqueda de simpatía ante la población ocasionaba que las empresas con dinero propio ofrecieran sus servicios de construcción para el mejoramiento urbano-arquitectónico. Estos beneficios colocaron a algunos asentamientos en una posición privilegiada, lo que los encaminó a un cambio conceptual en su arquitectura, ya que introdujo el desarrollo edilicio (que iba desde la introducción de nuevos materiales hasta la entronización de modernos sistemas constructivos).

La nueva arquitectura, la moderna arquitectura, se encontraba en pleno crecimiento y expansión, apoyada por las comunicaciones. Los ideales se concentraban en los conceptos de homogeneidad del hombre y sus actividades. Los ferrocarriles, concebidos como una red sistematizada, habían promovido dicho proceso desde sus inicios en Inglaterra hasta su esparcimiento por el mundo; fueron promotores y difusores de la globalización, mismos conceptos que Federico Mariscal no dudaría en mencionar:

*La orientación de la arquitectura en México no debe obedecer a nada diferente respecto a la orientación de la arquitectura en cualquier otro punto de la tierra. Los principios que la rijan, deben de ser los mismos; pero el adiestramiento en el arte tiene que tener las modalidades que el medio nuestro necesariamente requiere. No basta conocer los principios, es necesario aprender a practicarlos." (Mariscal, 2001, p. 49-50)*

La concepción utilitaria de la estación del ferrocarril, pero sobre todo las cubierta de fierro y cristal, fueron precursoras en la edificación de otros géneros como los mercados, almacenes, bodegas, hangares, centro mercantiles, etc., que se transformarían en

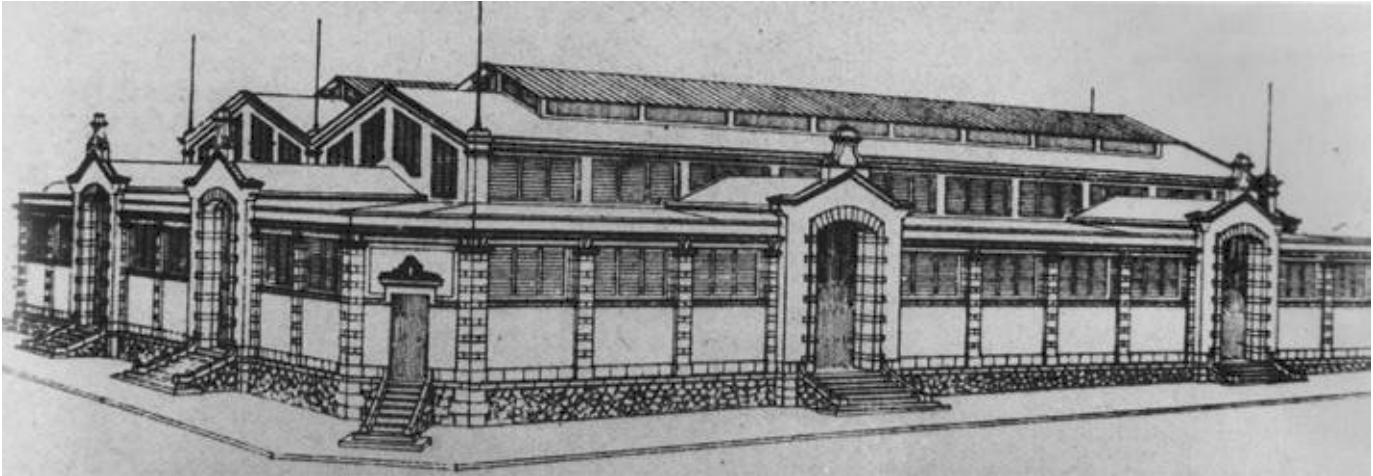


Figura 6. Mercado de San Fco. Morelia, Mich. (1872-1910) Imagen: *El Mundo Ilustrado*, 1910.

las plantas libres o plantas tipo que revolucionarían los planteamientos de los posteriores espacios arquitectónicos.

La vigencia espacial de las estaciones ha quedado demostrada con la reutilización de algunos ejemplos, sobre todo en Europa, como sucede en París con la estación de Nord, la de Montparnasse y la de Austerlitz, terminales del siglo XIX que fueron transformadas en estaciones de paso conectadas con el sistema del metro, superando la situación del siglo antepasado, donde estos edificios no alcanzaban el centro de las ciudades. Con estos cambios y modernizaciones, han pasado a ser parte de un nuevo sistema de transporte de servicio de metro, express regional y ferrocarriles suburbanos.

## Conclusión

El uso del acero y el cristal en la construcción, y sus resultantes espaciales y formales, conformaron los aportes más importantes de la arquitectura ferroviaria, junto con los demás géneros. La aplicación de novedosos materiales en las modernas construcciones del sistema ferrocarrilero, fueron ejemplos tangibles.

Los efectos que causó la utilización de nuevos sistemas constructivos fueron principalmente tres:

1. La antigua relación de masa-estabilidad fue rota de tajo (anteriormente la estabilidad de las construcciones se basaba en el conocimiento empírico y la masividad de sus elementos. A partir de los nuevos conceptos, la racionalidad era un factor determinante utilizando la mínima materia para generar estructuras sin una aparente firmeza).

2. La noción de la delimitación de los espacios también fue trastocada cuando los grandes muros fueron sustituidos por superficies traslúcidas y ligeras,

una barrera casi inmaterial entre el exterior y el interior formaron una nueva clase de espacio.

3. Por último, la posibilidad del manejo de la luz y de las sombras. Antes de la plena introducción de la luz eléctrica a la arquitectura, era común el contraste generado por las luces artificiales. Pero los techos de cristal y acero pudieron proveer a los edificios, durante el día, de recintos alumbrados de manera uniforme. Estos lugares causaron un impacto muy grande para quienes pudieron acceder a ellos. Escritores y pintores fueron fiel reflejo de ésta experiencia.

Los ejemplos de la arquitectura ferroviaria en México fueron parte fundamental en el proceso de solución de las reivindicaciones transhistóricas, punta de lanza, imagen y prototipo de modernidad, y propulsores de la globalización que desencadenó replanteamientos arquitectónicos. También introdujeron las concepciones, tecnologías y materiales necesarios para la edificación de nuevos géneros arquitectónicos (y fueron modelos básicos de muchos de ellos).

El espacio resultante de la actividad de transporte de pasajeros fue un hecho revolucionario para la arquitectura. Hasta antes de la llegada de los trenes, la concepción de apropiación del espacio era clara: el espacio era de quien lo ocupa. Pero al arribo del ferrocarril este concepto perdió su esencia. De ahora en adelante se transformaron en lugares efímeros a pesar de su presencia. Su función iba más allá de la utilización física, al convertirse rápidamente en una referencia obligada. El tiempo, intangible, se convertía en parte fundamental del programa arquitectónico, reflejado en la plena funcionalidad de los espacios y la relación con su conjunto. Es también prueba de ello la icónica colocación de un reloj monumental en la fachada de las grandes estaciones. Fueron lugares que indudablemente trastornaron los ideales

de los espacios hasta entonces concebidos, como demuestran los escritos de Ruskin:

*Otra de las tendencias extravagantes y perversas de nuestro tiempo atañe a la decoración de la estación de ferrocarril. Si hay algún lugar en el mundo en el que las personas están privadas de esa porción de humor y libre albedrío, necesarias para la contemplación de la belleza, ahí lo tenemos. Es el mismísimo templo de la incomodidad, y la única caridad que el constructor puede hacernos llegar es mostrarnos, todo claramente posible, cómo escapar de allí cuanto antes. Todo el sistema ferroviario está dirigido a personas que, al tener prisa, son, por consiguiente, y por el tiempo que sea, desgraciadas. No viajará de ese modo quien pueda evitarlo –quien tenga tiempo para ir plácidamente por colinas y entre setos, en vez de por túneles y taludes–; al menos quienes lo hagan, no tendrán un sentido de la belleza tan agudo que necesitemos ponérselo a prueba en la estación. Se mire como se mire, el ferrocarril es un asunto serio, a pasar lo más pronto posible. Transmuta al ser humano de viajero en paquete. (...) Jamás existió locura más flagrante y descarada que el más pequeño ornamento concerniente a los ferrocarriles o a lo que les rodea. (...) Es mejor enterrar el oro en los ribazos que invertirlo en ornamentación para las estaciones. ¿Habrá un solo viajero que se avenga a pagar más por el billete al South Western porque las columnas de la estación terminal estén cubiertas de dibujos de Nínive?: sólo los marfiles ninivitas del museo Británico le traerán más sin cuidado. ¿O la North Western, porque haya enjutas de estilo inglés antiguo en la techumbre de la estación en Crece?: sólo sentirá más desagrado hacia los modelos correspondientes en Crece House. La arquitectura ferroviaria tendría dignidad propia si se le abandonara a su función. No pondría ustedes anillos en los dedos de un herrero afaenado en el yunque.”(Ruskin, 1994, p.109-110).*

Esta última frase fue reinterpretada por Nicolás Mariscal en su texto de 1900 al hacer la crítica de la Casa Boker construida por los arquitectos Lemos y Cordes de Nueva York: “Me hace la impresión de un obrero al que se hubiese obligado a ponerse frac y corbata blanca dejando asomar los bordes de blusa azul y conservando cubierta la cabeza con su cachucha de trabajo. Definitivamente los escritos europeos que criticaban ferozmente la utilización del fierro en la construcción estaban arraigados en algunos sectores

nacionales. (Mariscal, 1900).

La arquitectura ferroviaria mexicana no fue una arquitectura de Estado, mucho menos tenía algo que ver con la iglesia, ni con algunos de los sectores privilegiados nacionales, clientes acostumbrados por los renombrados arquitectos mexicanos. Y ésta, sin lugar a dudas, fue la razón principal para la nula participación de estos profesionales. El hábito por complacer a su antiguo mercado fue rebasado por las exigencias tecnológicas, prácticas y generalmente parcas, de los ferrocarriles, que además estaban representados por un medio mayoritariamente extranjero, con ideas revolucionarias que se inclinaban a un capitalismo práctico, libre de ostentaciones que desviaban el objetivo primordial en México: la exportación y transporte de materias primas. Los pasajeros, posibles “consumidores” de “belleza ferroviaria” en el país, permanecieron en un segundo plano, por lo cual las soluciones pudieron ser fácilmente cristalizadas por los ingenieros. Así:

*No es en los estudios de los pintores, arquitectos y escultores, donde se prepara la revolución y la evolución del hombre, sino que este proceso saldrá de los talleres, de las fábricas, y las formas de hoy nacen al golpe del martillo o en la laminadora de acero. (Mirbeau en O’Gorman, 2001, P.31).*

## Bibliografía

- ACEVEDO, Jesús T. (s.f.) “Consideraciones acerca de la arquitectura doméstica”, en *El Arte y la Ciencia*, núms. 1 y 2, vol. IX.
- AMÁBILIS, Manuel, (2001) “Pláticas sobre *Arquitectura, 1933*” en *Cuadernos de Arquitectura 1*, México, CONACULTA-INBA.
- ALMAZÁN, P. (1865) *Tratado sobre Caminos Comunes, Ferrocarriles y Canales*, Tomo II, México, Imprenta Literati.
- ALVA MARTÍNEZ, Ernesto (1996) “La búsqueda de una identidad”, en *La Arquitectura Mexicana del Siglo XX*, Lecturas Mexicanas, México, CONACULTA.
- BOARI DANDINI, Adamo (1898) “*La arquitectura nacional*”, *El mundo Ilustrado*, México, domingo 7 de agosto de 1898.
- CABELLO Y LAPIEDRA, Luis M. (1899) “*La Arquitectura*”, en *El Arte y la Ciencia*, México, agosto de 1899.



- CASTRO PADILLA, Raúl (2001) "Pláticas sobre Arquitectura, 1933" en Cuadernos de Arquitectura 1, México, CONACULTA-INBA. 2001, p. 49-50
- DE ANDA ALANÍS, Enrique X (1995) *Historia de la arquitectura mexicana*, México, Ed. Gustavo Gili.
- DE BANDOL, Anatole (1889), en Juan O'Gorman, "Pláticas sobre Arquitectura, 1933" en Cuadernos de Arquitectura 1, México, CONACULTA-INBA, 2001.
- DE LA HIDALGA, Lorenzo, (1854),"Carta" *La Verdad*, México, 11 de febrero de 1854
- EL SIGLO XIX, (1862) *Exposiciones de la Academia Nacional de San Carlos. 1862*", núm. 399, México, lunes 17 de febrero de 1862.
- EL UNIVERSAL, (1855) "Bellas Artes. Séptima exposición de la Academia Nacional de San Carlos", México, sábado 13 de enero de 1855.
- GIDEON, Sigfred, (1982) *Espacio, tiempo y arquitectura*, Madrid, Dorsat
- GUAJARDO SOTO, Guillermo (2007) "El taller y la confluencia del mundo industrial y ferroviario en México, ca. 1890-1950", en *Innovación, Empresa y Restado en México y América Latina: Teoría, metodologías y prácticas interdisciplinarias*", México, UNAM, CEIICH.
- EL SIGLO XIX, (1858) "Décima exposición de Bellas Artes en la Academia Nacional de San Carlos en México", núm. 3, México, miércoles 3 de Febrero de 1858.
- GUTIÉRREZ, Felipe S. (1876) "La Exposición de Bellas Artes en 1876 (III)", en *Revista Universal*, t. XI, núm. 44, México, 3 de febrero de 1876.
- HERRERA, Carlos, (1899) "Bellas Artes. Arquitectura", en *El Arte y la Ciencia*, México, febrero de 1899.
- KATZMAN, Israel, (1973) *Arquitectura del siglo XIX en México*, México, Ed. Trillas.
- LÓPEZ ROSADO, Diego (1976) *Los Servicios Públicos de la Ciudad de México*, México, Ed. Porrúa.
- MARISCAL, Federico (2001) "Pláticas sobre Arquitectura, 1933" en Cuadernos de Arquitectura 1, México, CONACULTA-INBA, 2001, p. 49-50
- MARISCAL, Nicolás (1900) "El desarrollo de la Arquitectura en México" en *El Arte y la Ciencia*, vol. II, núm. 8, México, noviembre de 1900
- MEYER, Hannes, (1938) "La formación del arquitecto", en *Arquitectura y decoración*, núm. 12, México
- MIRBEAU, Octavio (1898), en Juan O'Gorman, "Pláticas sobre Arquitectura, 1933" en Cuadernos de Arquitectura 1, México, CONACULTA-INBA, 2001
- O'GORMAN, Juan, (2001) "Pláticas sobre Arquitectura, 1933" en Cuadernos de Arquitectura 1, México, CONACULTA-INBA
- REVILLA, Manuel G. (1899) "Las bellas artes en México en los últimos veinte años", en *Guía general descriptiva de la República Mexicana*, México/España, México Intelectual, 1899, tomo I
- RIVAS MERCADO, Antonio (1900) "Bellas Artes. Arquitectura. El Palacio Legislativo Federal", en *El Arte y la Ciencia*, México, noviembre de 1900
- RODRÍGUEZ PRAMPOLINI, Ida, (1964) *La crítica de arte en México en el siglo XIX. Estudio y documentos I, (1810-1858)*, México, UNAM-IIE
- RUSKIN, John, (1994) *Las Siete Lámparas de la Arquitectura*, México, Ediciones Coyoacán
- SECRETARÍA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TRABAJO, (1922) *México, sus Recursos Naturales, su Situación Actual*, México
- VARGAS SALGUERO, Ramón, (1998) "Afirmación del Nacionalismo y la Modernidad", Tomo II en *Historia de la Arquitectura y Urbanismo Mexicanos, Vol. III, El México Independiente*, México, Fondo de Cultura Económica
- VARO, Liber (1890) "Estudios estéticos. Dedicados al muy ilustre vicario general don José. Armas", en *El Nacional*, México, jueves 11 de septiembre de 1890.