

# La arquitectura de madera en La Habana

## Del trabajo empírico a los cálculos estructurales, 1900-1930

*The wooden architecture in Havana: from empirical work to structural calculations, 1900-1930*

*Arquitetura de madeira em Havana: do trabalho empírico aos cálculos estruturais, 1900-1930*

DOI: <https://doi.org/10.18861/ania.2023.13.2.3480>

### Dr. (cand.) Arq. Ángel Manuel Álvarez Gómez

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, CUJAE  
Cuba  
angelmanuel@nauta.cu  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0368-6226>

### Dra. Arq. María Victoria Zardoya Loureda

Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, CUJAE  
Cuba  
marivizardoya@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2692-7467>

### Arq. Yliem Álvarez Falero

Empresa de Proyectos de Arquitectura y Urbanismo RESTAURA, Oficina del Historiador de la Ciudad de la Habana.  
Cuba  
yliem.alvarez@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5649-2179>

### Arq. Beatriz Villavicencio Oramas

Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de La Habana, EPROB.  
Cuba  
beavillao99@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6337-4920>

**Recibido:** 20/06/2023

**Aceptado:** 08/11/2023

**Cómo citar:** Zardoya Loureda, M. V., Álvarez Gómez, Ángel M., Álvarez Falero, Y. ., & Villavicencio Oramas, B. . (2023). La arquitectura de madera en La Habana: del trabajo empírico a los cálculos estructurales, 1900-1930. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 13(2). <https://doi.org/10.18861/ania.2023.13.2.3480>

### Resumen

En el primer tercio del siglo XX, la construcción de estructuras de madera en Cuba experimentó cambios sustanciales con la llegada de nuevas tecnologías que modificaron la forma de unión de sus elementos y el comportamiento espacial de las armazones leñosas. Se presentan los resultados de una investigación que tuvo como objetivo analizar el intercambio tecnológico producido entre la arquitectura de madera ensamblada y las tecnologías provenientes de los Estados Unidos. A partir de la consulta de fuentes primarias de información, se documenta la coexistencia de diferentes sistemas constructivos: la forma tradicional de trabajar la madera, el balloon frame y platform frame, su optimización al fusionarse y cómo, gracias a la actuación de los profesionales que comenzaron a calcular esas estructuras, se superaron los ancestrales modos de prueba y error. Los resultados alcanzados permiten una mejor comprensión de la arquitectura construida a base de madera entre 1900 y 1930 en La Habana, no sólo desde el punto de vista histórico, sino también desde el diseño y la tecnología y constituyen una visión actualizada sobre el tema al demostrar que la arquitectura de madera que se analiza no fue importada desde los Estados Unidos, sino que fue elaborada en la isla, por operarios cubanos y además, que poco de lo construido en esa etapa empleó el esquema portante de tipo balloon frame, como se ha afirmado.

**Palabras clave:** Arquitectura de madera, balloon frame, La Habana, Marianao, platform frame, timber frame.

### Abstract

In the first third of the twentieth century, the construction of wooden structures in Cuba experienced substantial changes with the arrival of new technologies that modified the form of union of its elements and the spatial compartment of woody frames. The results of a research that aimed to analyze the technological exchange produced between the architecture of assembled wood and the technologies from the United States are presented. From the consultation of primary sources of information, the coexistence of different construction systems is documented: the traditional way of working with wood, the balloon frame and platform frame, its optimization when merging and how, thanks to the performance of the professionals who began to calculate these structures, the ancestral modes of trial and error were overcome. The results achieved allow a better understanding of the architecture built with wood between 1900 and 1930 in Havana, not only from the historical point of view, but also from the design and technology and constitute an updated vision on the subject by demonstrating that the wooden architecture that is analyzed was not imported from the United States, but was elaborated on the island, by Cuban workers and also, that little of what was built at that stage used the balloon frame type bearing scheme, as has been claimed.

**Keywords:** balloon frame, Havana, Marianao, platform frame, timber frame, wooden architecture.

## Resumo

No primeiro terço do século XX, a construção de estruturas de madeira em Cuba experimentou mudanças substanciais com a chegada de novas tecnologias que modificaram a forma de união de seus elementos e o comportamento espacial das esquadrias lenhosas. São apresentados os resultados de uma pesquisa que objetivou analizar o intercâmbio tecnológico produzido entre a arquitetura da madeira montada e as tecnologias dos Estados Unidos. A partir da consulta a fontes primárias de informação, documenta-se a coexistência de diferentes sistemas construtivos: a forma tradicional de trabalhar a madeira, a balloon frame e platform frame, sua otimização na hora da fusão e como, graças à atuação dos profissionais que começaram a calcular essas estruturas, os antigos modos de tentativa e erro foram superados.

Os resultados alcançados permitem uma melhor compreensão da arquitetura construída com madeira entre 1900 e 1930 em Havana, não apenas do ponto de vista histórico, mas também do design e da tecnologia e constituem uma visão atualizada sobre o assunto ao demonstrar que a arquitetura de madeira analisada não foi importada dos Estados Unidos, mas foi elaborada na ilha, por trabalhadores cubanos e, também, que pouco do que foi construído naquela época utilizava o esquema de rolamento tipo balloon frame, como tem sido alegado.

**Palavras-chave:** Arquitetura em madeira, balloon frame, La Habana, Marianao, platform frame, timber frame.

Entre 1898 y 1930 se produjo una explosión de construcciones de madera en Cuba, favorecida por el auge de la industria, en particular la azucarera, mayores vínculos con los Estados Unidos y por las nuevas funciones que se introdujeron en la vida pública del país. Gracias a su resistencia, ligereza, fácil elaboración y sencillo montaje, la madera fue una alternativa muy utilizada en la conformación de la arquitectura de principios del siglo XX, pero, al proceso de carácter tradicional que había primado hasta entonces, basado en encontrar soluciones por métodos empíricos, se sumaron influencias diversas, mayormente llegadas de Norteamérica, lo que, junto a la actuación de los primeros profesionales cubanos, dio lugar a esquemas portantes inéditos que se alejaron de los sistemas de partida para dar lugar a un producto local con características propias.

La presente investigación estudia ese proceso a partir de fuentes documentales, pues esa arquitectura en La Habana prácticamente ha desaparecido. Se basó, en esencia, en la consulta de los expedientes con los que se solicitaron los permisos de construcción de esas las edificaciones. Las memorias descriptivas, los planos, y en particular, los detalles constructivos que contienen, constituyen el principal testimonio documental de los cambios que se fueron produciendo en las armazones de madera<sup>1</sup> en esa etapa.

El marco temporal abarca el período comprendido entre el fin de la dominación española en Cuba hasta la crisis económica de 1930, tomando como marco geográfico el oeste de La Habana, que se correspondía entonces con el municipio Marianao, uno de los más importantes de todo el país<sup>2</sup>. En Marianao la proscripción del uso de la madera por ordenanzas preocupadas por la higiene, el ornato y el peligro de fuegos destructores tardó en relación con las zonas consolidadas de la capital, de modo que la cota superior del período que se estudia, 1930, coincide también con la fecha en que llegó a Marianao la prohibición del uso de ese material. El vínculo con la costa, su economía

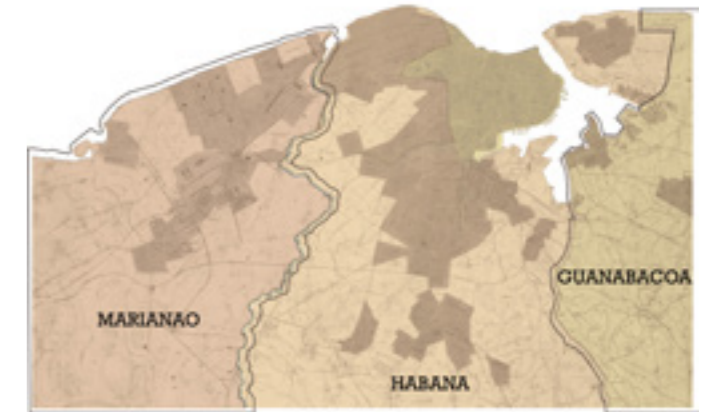


Figura 1. La prohibición del uso de la madera en el municipio de La Habana favoreció el auge de ese material en el vecino municipio Marianao. Confeccionado por los autores sobre un plano de La Habana y sus pueblos vecinos de Enrique Montouliou, 1912.

favorecida por el desarrollo de las plantaciones azucareras, y la incipiente industria turística hicieron que en ese municipio confluyesen de manera excepcional los tipos y formas de hacer y trabajar la madera, que estaban empleándose aisladamente en el resto del país. La zona de estudio comprende, por tanto, el extenso territorio situado al oeste del río Almendares, de más de 160 kilómetros cuadrados, cuyas áreas urbanizadas no superaban por esas fechas el treinta por ciento de su superficie. (Figura 1)

Se revisaron 202 cajas (legajos) y 10422 expedientes del Fondo de Urbanismo del Municipio de Marianao, en el Archivo Nacional de Cuba (ANC). De ellos, 5211 se corresponden con expedientes de terminación de obras. Se seleccionaron como objeto de interés las edificaciones que cumplieran con la premisa de partida, obras construidas en su totalidad con estructuras de madera, excepto la cimentación, lo que redujo el universo resultante a 273 expedientes, que representan el 5,23% del total consultado. Las principales variables consideradas fueron las fechas de

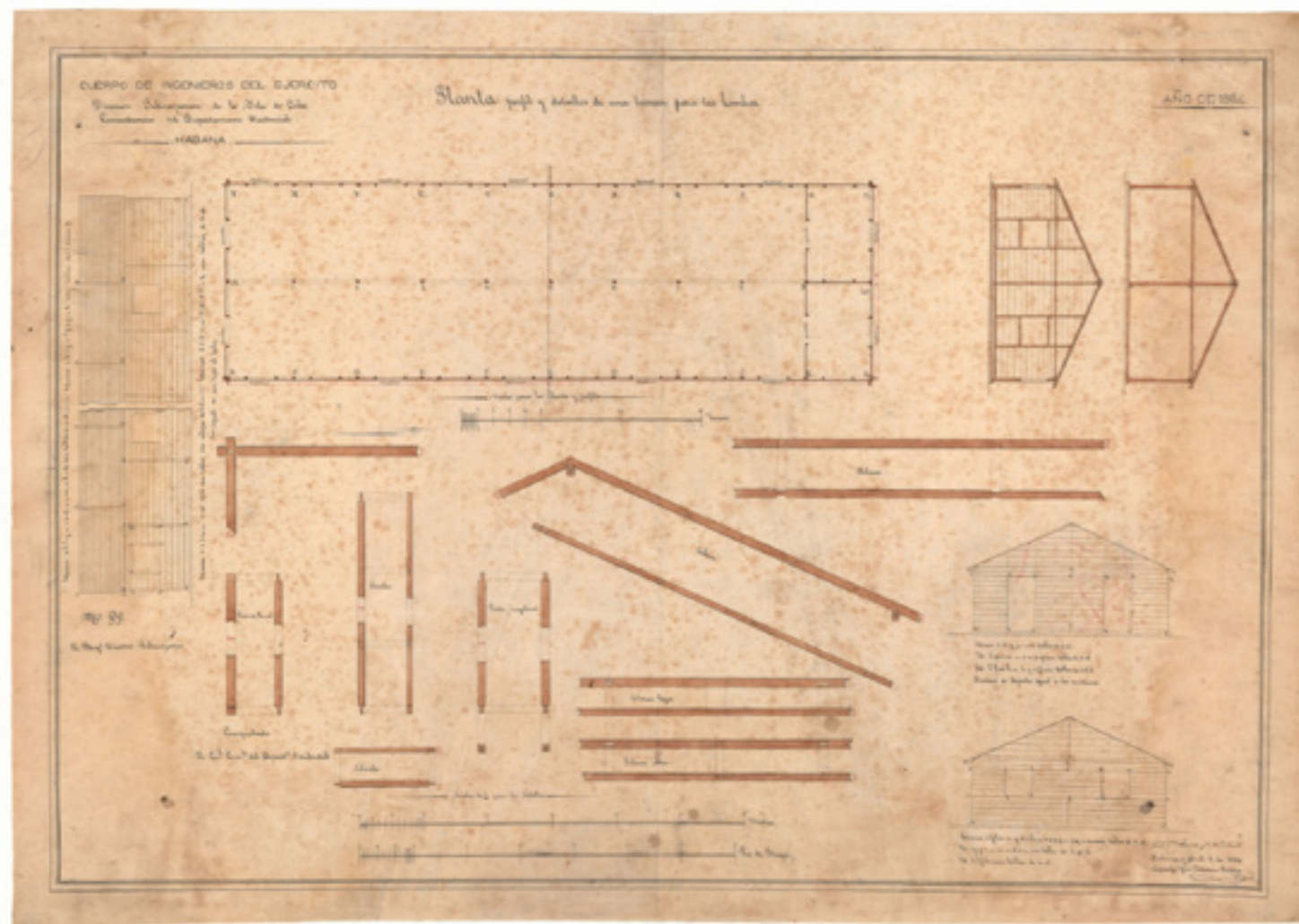


Figura 2. Plano de una barraca para 100 hombres, proyectada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, 1864. En los planos se incluía la posición exacta de las cajuelas y lengüetas para ensamblar los elementos.

construcción, el emplazamiento de las obras, el uso al que estuvieron destinadas: doméstico, industrial o público, y los directores facultativos, distinguiendo maestros de obra y maestros carpinteros de los arquitectos e ingenieros civiles, lo que permitió identificar cómo fue modificándose el empleo de la madera desde el punto de vista estructural para lograr las mayores luces y puntales demandados por esas dos últimas funciones. Asimismo, se logró demostrar la interrelación entre la solución tecnológica de los esquemas portantes con la solución volumétrica espacial, según la función, y el rol desempeñado por los profesionales en ese proceso.

La arquitectura de madera no se ha estudiado suficientemente y en general solo ha sido examinada con énfasis en su expresión formal, volumétrica o espacial. Los resultados que se presentan son novedosos y constituyen un aporte a los estudios sobre el tema pues se basaron en el análisis del vínculo entre el material, la estructura y la tecnología, y cómo ésta relación influyó y, en muchos casos, determinó el diseño arquitectónico.

### Los sistemas frames en Cuba y su fusión con los sistemas tradicionales

Las estructuras de madera construidas en Cuba durante el siglo XIX, estaban constituidas por pórticos ensamblados, cuyos elementos se unían a través de empalmes de caja y espiga lo que demandaba mano de obra de operarios experimentados. Para los permisos de construcción no se exigían cálculos estructurales, pues se trabajaba a partir de la experiencia sobre la dureza y el comportamiento resistente de las diferentes especies de la isla, un saber heredado, verificado y precisado de generación en generación. Solo se requería el control del Cuerpo de Ingenieros militares cuando se empleaban algunas variedades, cuya resistencia estaba menos probada que la de otras especies como el Júcaro, el Moruro, el Jiquí, o el Mangle negro, entre otras muchas de demostrada firmeza. (De Albear, F., 1854). (Figura 2)

Al cesar la dominación española en Cuba en 1898, aumentó la penetración norteamericana en la economía, en particular en la industria azucarera. Las inversiones en el sector demandaron construcciones para garantizar el hábitat de sus trabajadores con las que se introdujeron otras tecnologías a base de madera, que modificaron la forma tradicional de trabajar el material y los esquemas portantes decimonónicos, no sólo para la función residencial, sino, además, en otros muchos temas.

Así, los pesados pórticos tradicionales, concebidos para asumir el peso muerto de las cubiertas, comenzaron a sustituirse por ligeros costillares de madera, con la primicia de estar unidos por clavos, en lugar de los laboriosos y complicados empalmes de caja y espiga. Esa nueva filosofía estructural consideraba que los montantes o *studs*, colocados convenientemente a 40-50 cm uno del otro, podían resistir las cargas distribuidas de las cubiertas, lo que simplificó el montaje de las obras y eliminó la exigencia de utilizar mano de obra experta.

Si bien las fábricas norteamericanas fueron reduciendo los precios de los clavos producidos en serie, de veinticinco centavos la libra a ocho centavos en 1828, a cinco centavos en 1833, y hasta tres en 1842, lo que propició la difusión del empleo de las uniones clavadas dentro y fuera de las fronteras estadounidenses (Gideon, S., 1958, pp.262-310), se tiene muy poca información sobre la llegada a Cuba de ese elemento en el siglo XIX.

Hasta el año 1871 existió en Cuba una sola fábrica de clavos, ubicada en La Habana, próxima al río Almendares, cuya producción de unos cien barriles diarios era vendida a seis pesos la unidad y estaba consignada, prioritariamente, a la industria azucarera (Hazard, S., 1871, p.263) y no a la construcción edilicia.

Por tanto, fue a principios del siglo XX, con la llegada de tecnologías e insumos norteamericanos, que la forma tradicional de trabajar la madera comenzó a fusionarse

con las soluciones foráneas de tipo *frame*, de cuya unión se obtuvo un gran abanico de esquemas y soluciones portantes, todos válidos, que conformaron el universo de las construcciones de madera del período. (Figura 3)

Fue éste un proceso espontáneo, empírico, de prueba y error, que mejoró y simplificó las armazones de madera y cómo eran concebidas. Luego de múltiples intentos y correcciones en la práctica, las soluciones inacabadas se transformaron en estructuras mixtas, más estancas, rígidas y fáciles de ejecutar, en las que la función que debía desempeñar cada parte del edificio determinó qué tecnología emplear para dar la respuesta más apropiada en cada caso. El resultado fue un híbrido, pues se empleó el *platform frame* en los núcleos portantes mientras que, en las galerías de circulación, las terrazas y otras funciones afines, necesitadas de mayor sección y de grandes luces, se siguieron usando las soluciones ensambladas. Las uniones clavadas permitieron, además, la contratación de personal menos experimentado en su ejecución que el exigido para elaborar los sistemas ensamblados, lo que redujo los

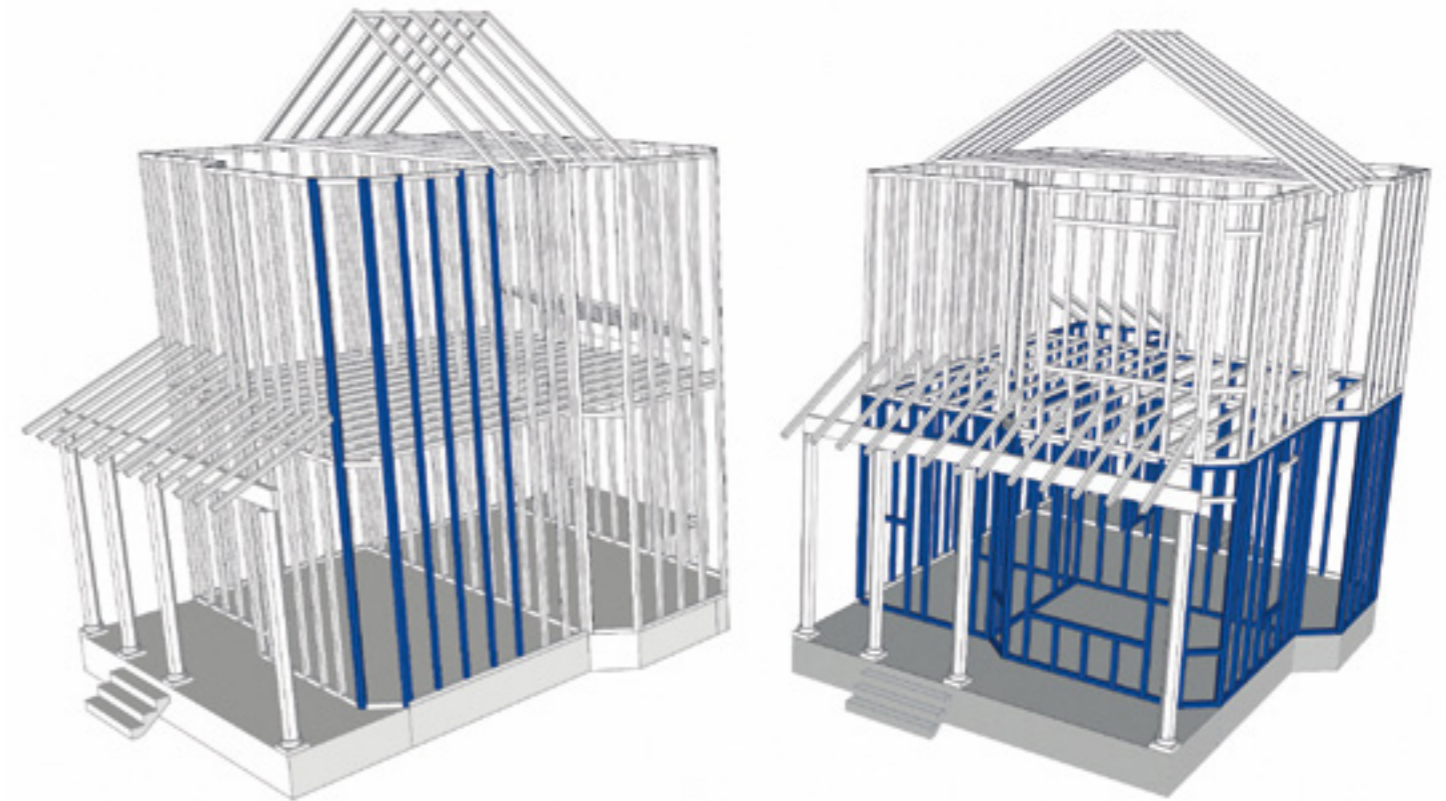


Figura 3. En el sistema balloon frame, a la izquierda, los elementos verticales son tan largos como la altura del edificio, mientras en el sistema platform frame, a la derecha, la altura se subdivide en niveles independientes.

precios de las labores de taller y los tiempos empleados en el montaje de las obras. (Figura 4)

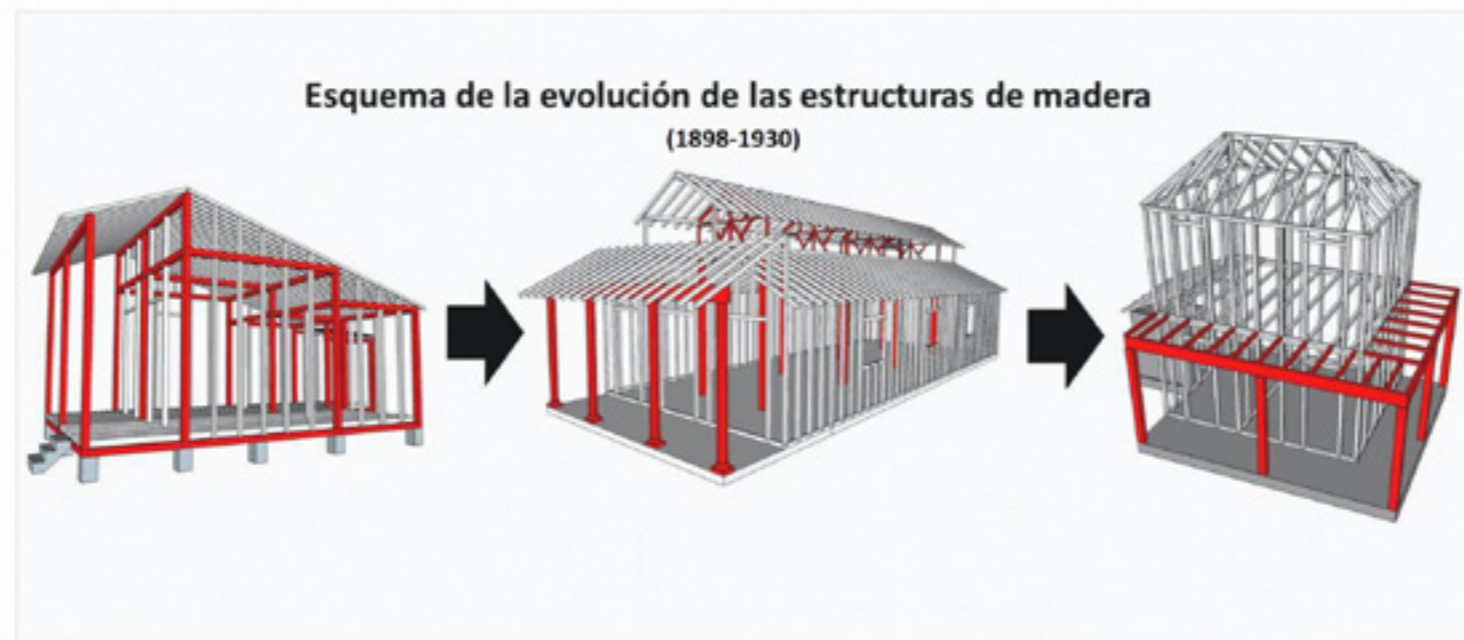
### De las soluciones empíricas a la obligatoriedad del cálculo estructural

El inicio de la amalgama entre las diferentes formas de asumir la construcción a base de madera fue muy simple. A las naves tipo *frame*, estrechas y largas, traídas a Cuba durante el primer y el segundo gobierno interventor norteamericano (1898-1902 y 1906-1909 respectivamente), sencillos paralelepípedos destinados lo mismo a instalaciones militares que a pabellones de un hospital, se le adicionó un portal ensamblado, lo que convirtió a esas barracas en un espacio habitable. Las primeras casas documentadas en La Habana con dicha tecnología mixta datan de 1905. (Figura 5)

En menos de un año fueron aprobadas estructuras más complejas, donde los pórticos ensamblados conformaban los portales y las divisiones entre habitaciones, mientras las paredes de carga, que asimilaban el peso de la cubierta y las cargas de viento, emplearon soluciones a la usanza norteamericana, sin necesidad de grandes secciones de madera.

Desde el punto de vista estructural, el uso de cada sistema en el lugar donde se le podía sacar mayor provecho, permitió la ejecución de obras de dos o más niveles a partir de elementos cortos, de menos de tres metros y medio, lo que propició, a su vez, el uso de maderos cubanos en su realización. Las obras incorporaron torres-miradores, balcones volados y grandes aleros, algo inédito en la geometría de los edificios levantados hasta ese momento en La Habana.

Pero fueron esos mismos alardes estructurales y, sobre todo, la escala de los edificios, los que motivaron la preocupación



de las autoridades municipales por la aparente fragilidad de las obras, temor que obligó a incluir el cálculo de las secciones mínimas de madera en todos los expedientes de nueva planta, tramitados a partir de 1908. (Figura 6)

Las memorias descriptivas del momento reflejaron los cambios que estaban teniendo lugar en las armazones de madera. A la explicación habitual de cómo debían ser las obras desde el punto de vista arquitectónico, se adicionaron datos sobre resistencia de materiales, valores de las secciones de madera y detalles específicos de las uniones. La documentación de un edificio en 1908 especificó, por ejemplo, el empleo de madera de pinotea, de resistencia de 50 Kg/cm<sup>2</sup> a la compresión, 60 Kg/cm<sup>2</sup> a la flexión y 4 Kg/cm<sup>2</sup> a la tracción, para los entramados de los pisos, paredes, divisiones y techos, algo inusual hasta entonces, y más raro aún, tratándose de un proyecto firmado por un maestro de obra. (Planes y Rivas, J., 1908).

Esos valores de resistencia teórica y el momento flector, previamente calculado, se introducían en una fórmula general, usada para determinar el área de la sección de madera, con un procedimiento muy similar al que se emplea en el presente. Sin embargo, para estar del “lado de la seguridad”, muchos maestros de obra continuaron dimensionando las estructuras de acuerdo con su experiencia, lo que explica las secciones a veces exageradas de algunas escuadrías empleadas en varias de las obras estudiadas. Tal proceder se explica en De Castro, A. (1909) como sigue:

“Los pies derechos serán horcones de madera y cada uno tendrá una sección muy superior a la necesaria por el peso que (...) está llamado a sostener, quedando la pared de pilares y tabiquería como auxiliares. La armadura de la cubierta para recibir tejas es muy sencilla y aunque las viguetas principales tengan torna-puntas (...) le daremos una sección de 7½ x17½

Figura 4. Las soluciones ensambladas (en color rojo) predominaron en los primeros esquemas portantes del siglo XX. Las tecnologías frame (color blanco) se fueron insertando como cierres dentro de los machinales tradicionales hasta llegar a conformar el núcleo portante de las construcciones. Se empleará la misma leyenda de colores para el resto de las imágenes del texto.

cm en lugar de 7½ x12 cm que requiere la fórmula general para estos casos.”

De modo que, mientras las soluciones técnicas y la forma de construir cambiaban con rapidez, las secciones de los elementos tardaron mucho más tiempo en modificarse. En consecuencia, las obras mixtas de madera fueron resueltas con las mismas secciones utilizadas habitualmente en las construcciones ensambladas, lo que representó un poco más del doble de la madera realmente necesaria.

Pero la etapa que se estudia constituyó un período de solape entre lo hecho por los maestros de obra y los maestros carpinteros, con la actuación de los primeros graduados de carreras técnicas de la Universidad Nacional, donde a partir de 1900 se formaron arquitectos e ingenieros civiles capaces de determinar, a través del cálculo, las secciones óptimas y la resistencia de los componentes.

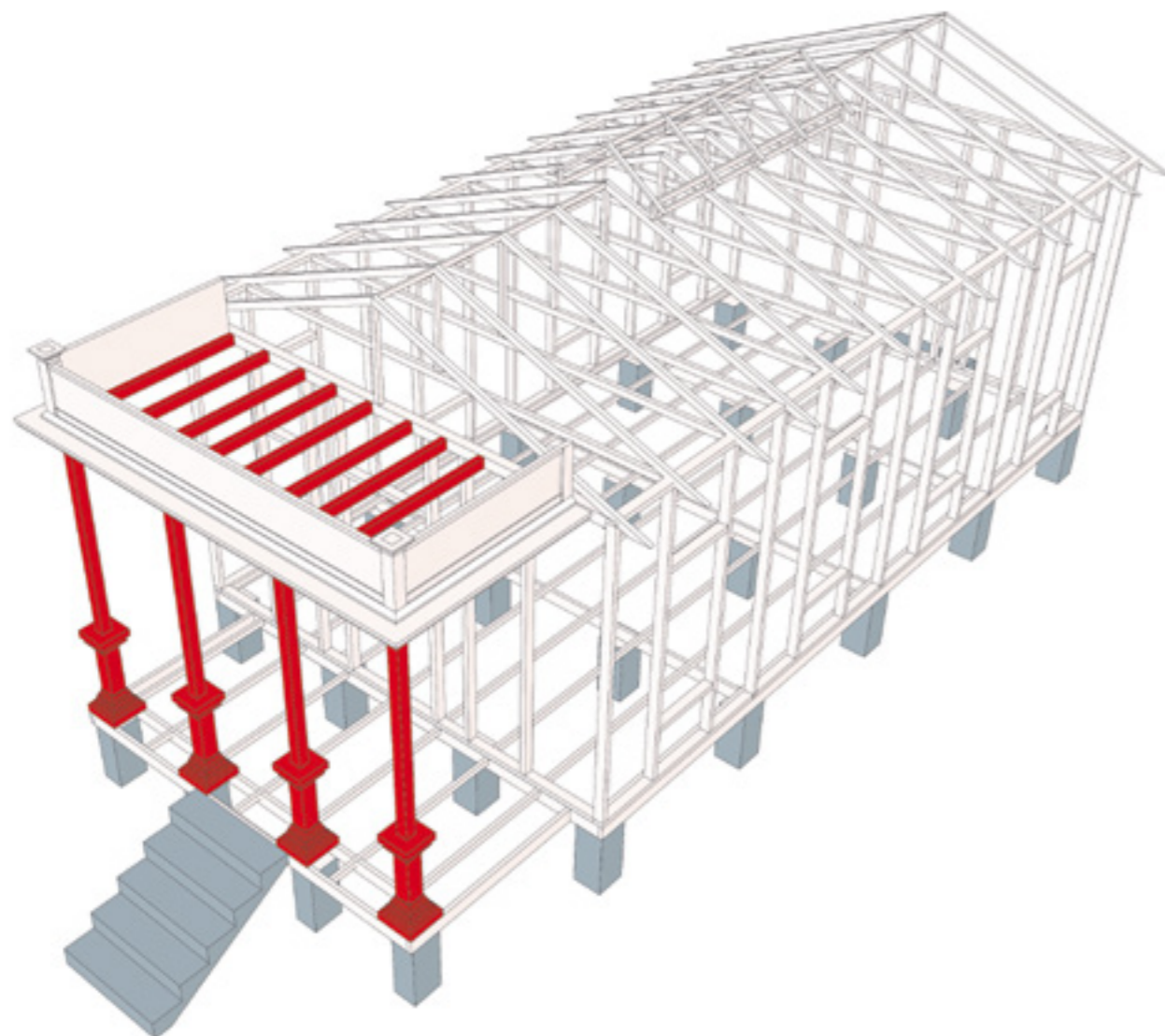


Figura 5. Vivienda concebida a partir de la tipología de la barraca de madera importada de los Estados Unidos, a la que se adicionó un portal ensamblado con techo plano.

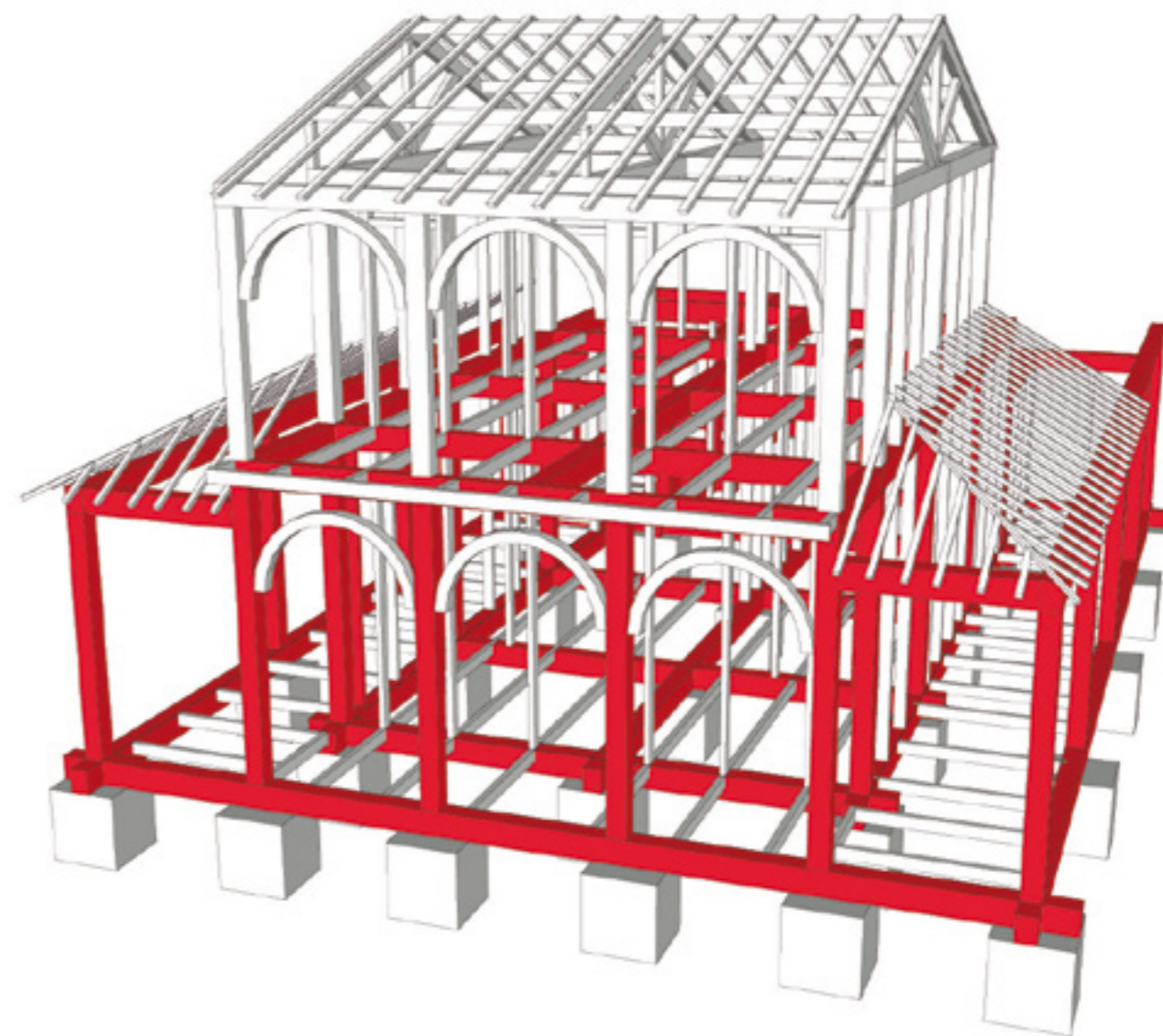


Figura 6. Estructura de dos niveles, construida en 1908 por el arquitecto Walfrido Fuentes de Fuentes al norte del municipio Mariano. Los egresados de las carreras técnicas, que podían calcular las secciones de madera, contribuyeron al uso más racional del material y, al mismo tiempo, desarrollaron soluciones de mayor complejidad estructural.

La obligatoriedad del cómputo estructural, comenzado en 1908, se mantuvo sin cambios sustanciales hasta 1913, cuando se exoneró del cálculo ingenieril a las casas y estructuras de madera, que todavía eran levantadas a partir de soluciones ensambladas. Desde el cargo de Arquitecto Municipal, el maestro de obra Joaquín Sollozo concedió más de una veintena de Licencias de Construcción en los primeros meses del año 1913, suscritas por los operarios-carpinteros, comprometidos con la fabricación de las obras, sin la firma de profesionales. Sólo se recomendaba prestar la debida atención y respetar la correcta alineación de los edificios dentro del lote. La identificación de los nombres de más de veinte de estos operarios reviste un interés especial pues demuestra el papel que desempeñaron esos maestros carpinteros en la elaboración, progreso y difusión de las estructuras de madera *made in Cuba*, obras que tomaron lo más avanzado de las tecnologías a base de madera, y lo fusionaron con la tradición y el talento vernáculo, y desmiente que todas las construcciones del período hayan sido importadas de los Estados Unidos a través de catálogos comerciales.

### El desarrollo de las estructuras de madera durante el período de la Primera Guerra Mundial

Las afectaciones a la producción de azúcar de remolacha, que produjo la Primera Guerra Mundial, aumentaron significativamente el consumo del azúcar de cañay, con ello, la apertura de nuevos mercados en beneficio al principal renglón de la economía cubana de entonces. La bonanza financiera propició una enorme explosión constructiva, que incluyó edificios de madera de grandes dimensiones destinados a múltiples y variados usos, lo que, desde el punto de vista ingenieril, exigió el perfeccionamiento de los cálculos y las formas de construir.

El desarrollo de la industria y del turismo, favorecido por la llamada Ley Volstead o Ley Seca en los Estados

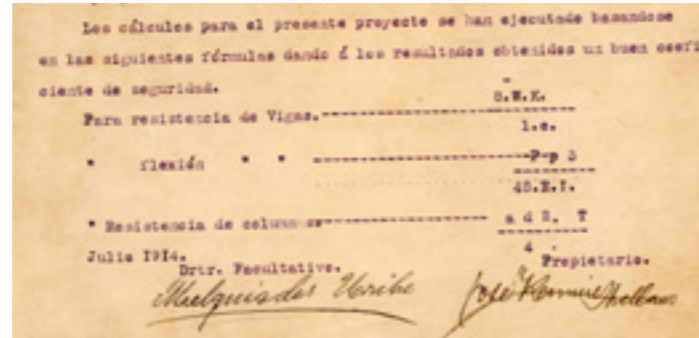


Figura 7. Desde 1908 en las memorias descriptivas de algunos expedientes se incluyeron las fórmulas utilizadas para el cálculo de las estructuras de madera.

Unidos (1920-1933), obligó a la búsqueda de soluciones ingenieriles específicas para dar respuesta a mayores exigencias en cuanto a puntales, luces y número de pisos. Se distinguen dos grupos de soluciones portantes de acuerdo con la función de las obras: un primer grupo de luces hasta de 8-9 m, aproximadamente, resuelto a partir de esquemas porticados, destinados a establecimientos menores, salones de baile, bibliotecas, naves de curtido de pieles, almacenes, entre otros usos; y un segundo, con luces mayores, que utilizaron generalmente cerchas triangulares, y sirvieron de contenedores a casinos playeros, hoteles, balnearios, fábricas de hielo, así como destilerías de petróleo. Aunque la solución estructural para las naves industriales y edificios turísticos fue la misma, la calidad del material de terminación las identificaba. En el caso de las viviendas, la diferenciación dependió del poder adquisitivo de los comitentes, el tamaño de los lotes y la ubicación de éstos en zonas urbanas o rurales. (Figuras 7, 8 y 9)

Llama la atención que, si bien fueron asumidos mayores luces y puntales, la geometría de las cerchas y pórticos se

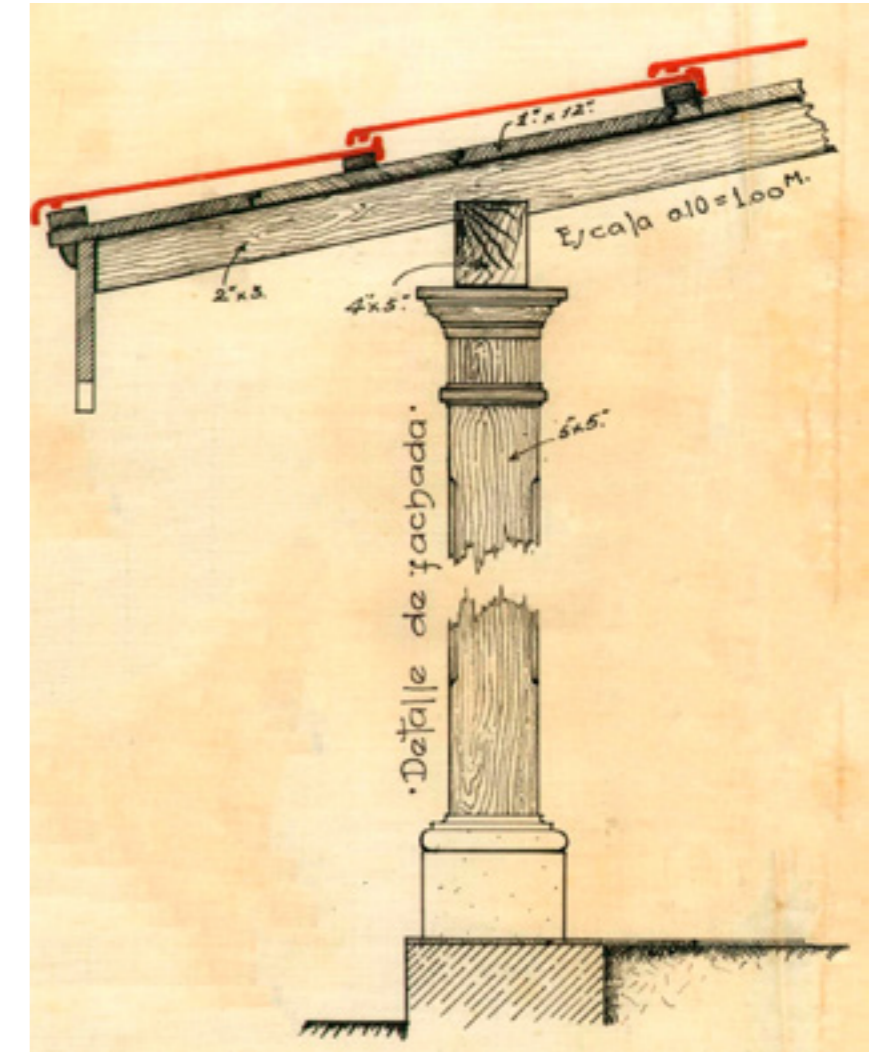
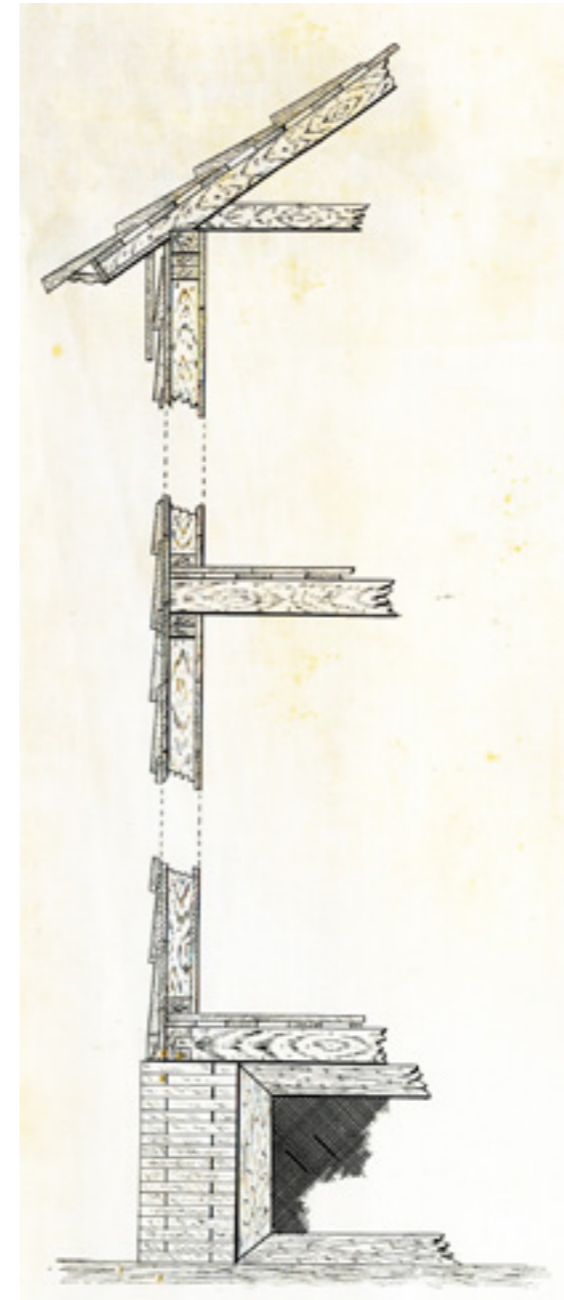


Figura 9. Detalle constructivo que muestra el uso de columnas de 12,5 x 12,5 cm de sección en un portal ensamblado.

Figura 8. Detalle constructivo que muestra cómo se realizaba una estructura de madera de dos pisos en 1914 con el sistema platform frame, proyectado por el Director Facultativo Melquiades Uribe.

simplificó en comparación con las soluciones previas. Las cerchas construidas hasta 1913, aproximadamente, muchas de intrincado diseño, fueron sustituidas por armaduras más simples, con la madera estrictamente necesaria, sin abusar de los elementos metálicos en las uniones. Se mantuvo el uso de tensores, pasadores y planchuelas metálicas, pero dosificados de acuerdo con las necesidades y un riguroso estudio de todos los pormenores.

En los planos aprobados entre 1914 y 1919 se incluyeron detalles constructivos de interés, tanto de las zonas ensambladas como de las resueltas con soluciones de tipo *frame*. En 1913 cesó la exigencia de cálculos en los proyectos para las estructuras ensambladas de madera, sin embargo, el uso dentro de las obras mixtas hizo que se continuara verificando su comportamiento portante, pero sólo en aquellas de mayor complejidad estructural. Los parámetros de resistencia utilizados para las diferentes especies arbóreas cubanas, así como los coeficientes de seguridad y las propias fórmulas provenían, probablemente, de ábacos y normativas de cálculo norteamericanas, pero no se ha encontrado documentación que permita demostrarlo. (Figuras 10, 11 y 12)

### La producción seriada de estructuras de madera en Cuba

En los años de la primera postguerra, apareció en las zonas de la ciudad, donde todavía se permitía la construcción de madera, un tipo de casa prefabricada, que se trasladaba a los lugares de montaje en forma de grandes paneles numerados para armar en destino, la denominada casa portátil.

El Ing. Arq. Max Borges del Junco fue el creador de este tipo de manufactura, y su taller en la barriada de Arroyo Apolo, al sur de La Habana, sirvió de modelo para otras muchas carpinterías que se inauguraron en el período,

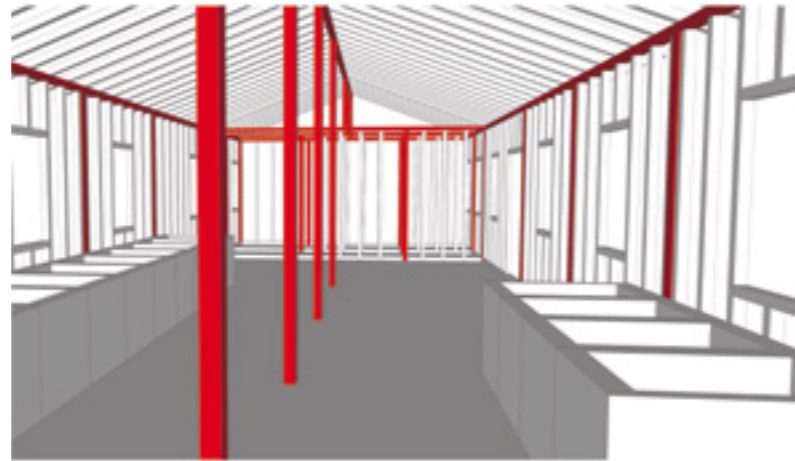


Figura 10. Proyecto de nave para curtir pieles. Maestro de obra Joaquín Sollozo, 1917. Cuando la luz de cálculo no superaba los 8-9 m, generalmente era subdividida a la mitad con la inserción de columnas centrales, unidas por ensambladura. Para los cierres se usaban soluciones esqueléticas de tipo *frame*.

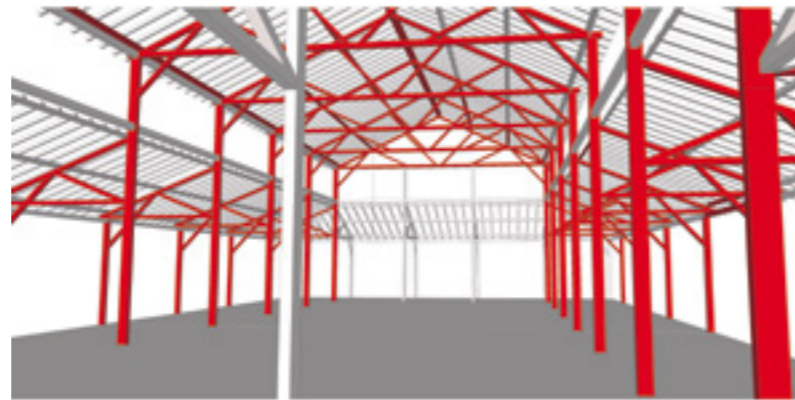


Figura 11. Proyecto de la nave para destilería de petróleo. Arq. Luis Falcón, 1918. Para luces mayores de 9 metros, la solución empleaba cerchas triangulares. En este caso, se usaron cerchas de 14 m con dos pasillos laterales de 4,70 m cada uno, sin cierres laterales.

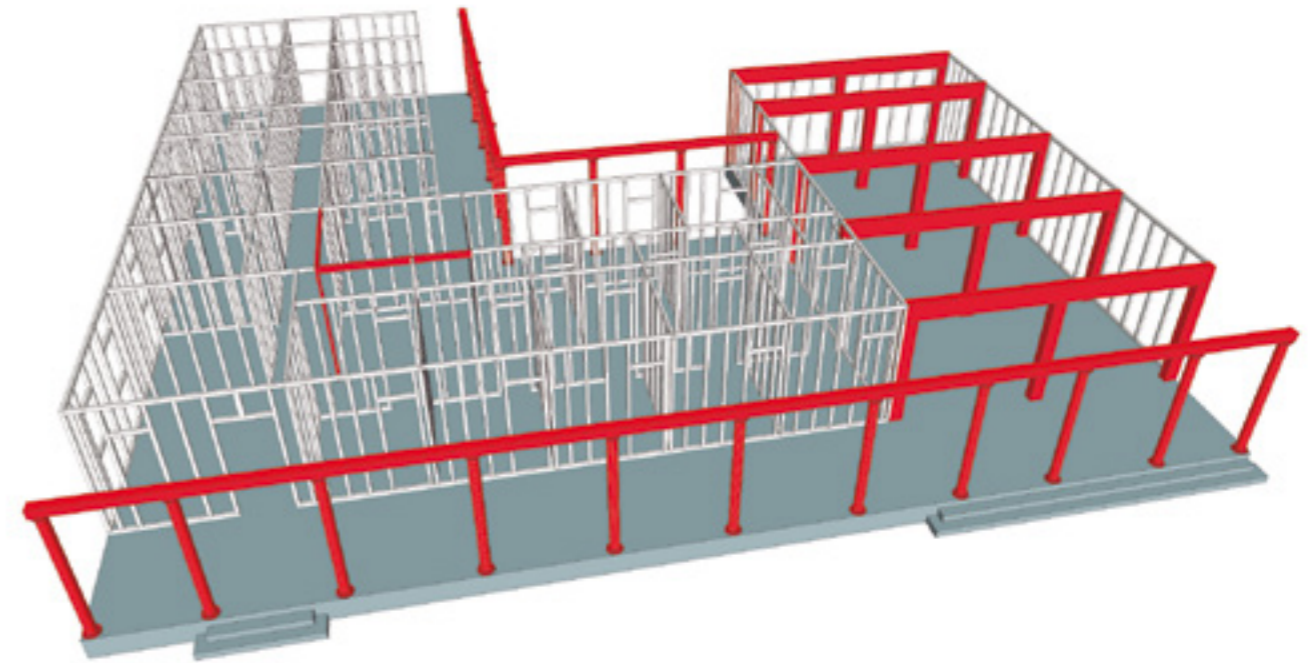


Figura 12. Primer nivel estructural del hotel Los Quemados, edificio que abarcó una superficie de 30 m x 30 m. La inserción de un establecimiento en planta baja obligó a una solución ensamblada, mientras el resto del edificio fue resuelto con esqueletos *platform frame*. Maestro de Obra M. Guerra, 1915



con producciones similares. (Borges del Junco, M.,1921). Lo interesante es que la solución de Borges descompuso las casas de madera en paños repetitivos, conformados por bastidores de 1,20 m de ancho por el alto del edificio, y rigidizados con los propios forros interiores y exteriores, que se clavaban a esos bastidores. Se usaban tablas cepilladas, junquilladas y machihembradas de 2,50 cm en el forro exterior, y de 0,83 cm en los tabiques interiores. Las puertas y ventanas formaban parte de bastidores atípicos. (Borges del Junco, M., 1922a). (Figura 13)

Las casas prefabricadas de Naranjito se elaboraban con pino de tea cubano, con secciones adecuadas a fin de obtener durmientes de 7,5 x 22,5 cm, parales de 7,5 x 7,5 cm, en dos piezas, y cargaderas de piso de 5 x 10 cm. (Borges del Junco, M. ,1920). En los pavimentos se utilizaban indistintamente tabloncillos o mosaicos y, para la terminación de las cubiertas, los clientes podían seleccionar dentro de un surtido variado que incluía papel impermeable recubierto de pizarra roja o verde, tejas de barro, planchas de fibrocemento o láminas acanaladas de zinc.

Las casas llegaron a cotizarse desde \$1.250, con portal, sala, comedor, cocina, un cuarto y baño, hasta entre \$2.000 y 2.525 aproximadamente, con más habitaciones y mayores comodidades en función del precio. Los valores comprendían la entrega inmediata, la conducción de los materiales a cualquier lugar de La Habana y sus barrios, el armado sobre pilares de hormigón y además, la pintura exterior con pintura de aceite. (Dollero, A., 1919, p.65).

Según las Memorias Descriptivas de los proyectos de Borges del Junco, sus casas eran desarmables, y podían ser levantadas por personas inexpertas en tan solo 24 horas, con la misma facilidad con las que se armaba un mueble. (Borges del Junco, M., 1922b).

Si Max Borges se había inspirado en las estructuras producidas artesanalmente para echar a andar su

producción en serie; en sentido contrario, sus modelos en cadena, ya simplificados, incentivaron la realización de modelos similares, pero realizados de forma manual por pequeñas carpinterías y operarios de barrio.

La participación de talleres locales llegó a conformar una variante de hábitat, que, gracias a sus bajos costos, resultó asequible a los miembros de los sectores menos adinerados, por lo que pasó a ser un prototipo popular de la arquitectura de madera en La Habana. La producción seriada de casas enteras para armar en destino debe entenderse, además, como la culminación de un ciclo de más de veinte años de fusión y perfeccionamiento de las estructuras mixtas, y el comienzo de otro, caracterizado por la creación de fábricas y talleres de producción continua, que permitieron materializar a escala industrial los resultados de esa fusión. Quedó atrás, definitivamente, la construcción empírica para dar lugar a una forma de edificar basada en cálculos ingenieriles, un proceso que no se detuvo y se perfeccionó aún más en los años 40' y 50', gracias a los estudios llevados a cabo por el ingeniero cubano José Menéndez Menéndez, quien describió el comportamiento de las maderas autóctonas como material de construcción, y definió sus características físico-mecánicas y resistencia, parámetros que continúan utilizándose en el presente. (Menéndez M. J. (s.f.))

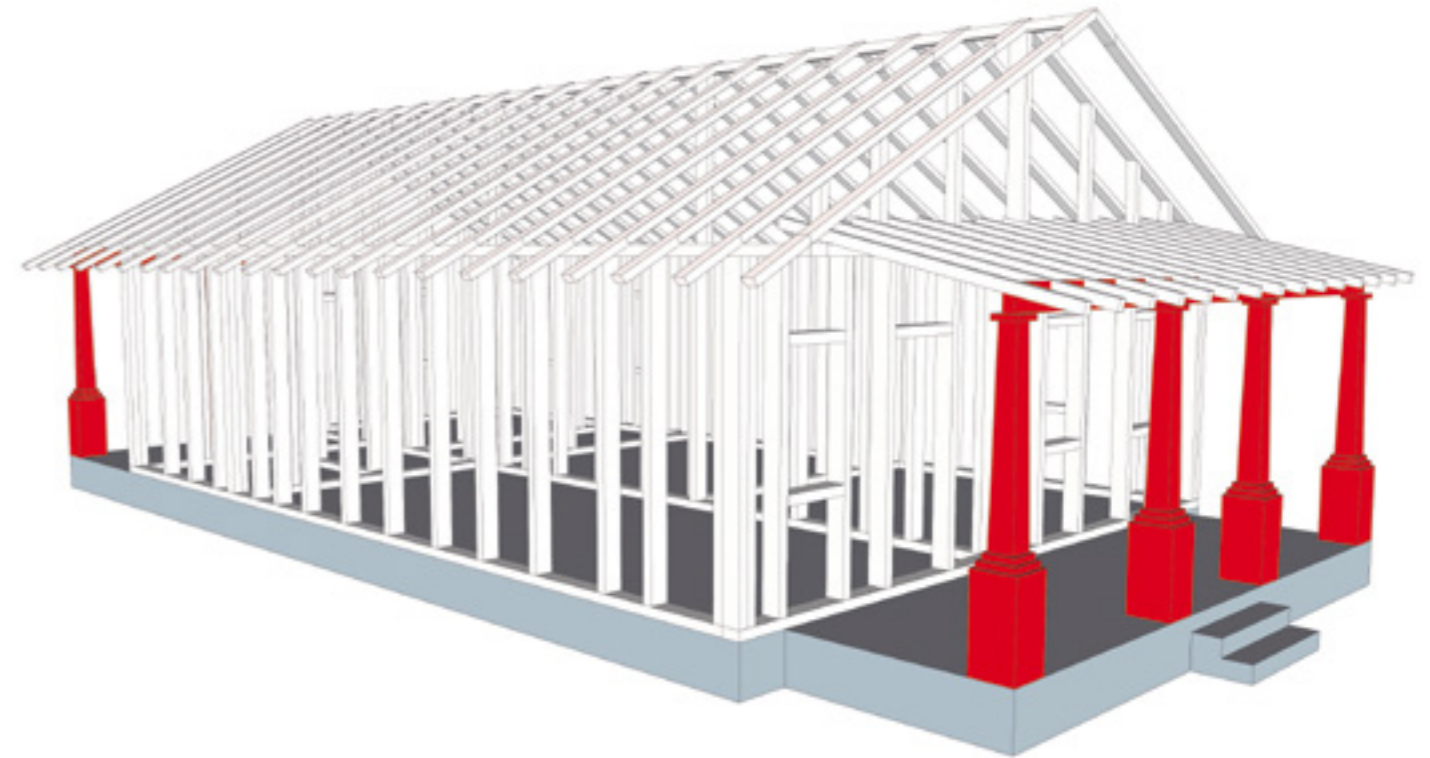


Figura 13. Casa de madera producida en serie por el Ing. Arq. Max Borges del Junco. Borges subdividió la estructura en paneles de 1,20 m de ancho por la altura del edificio, lo que permitió armar y desarmar las casas con gran rapidez y economía de recursos.

## A modo de conclusiones

Durante las tres primeras décadas del siglo XX, en la arquitectura de madera que se construyó en La Habana se reflejó la fusión entre las formas tradicionales y las tecnologías llegadas de Estados Unidos, lo que dio como resultado un producto local, atemperado a las costumbres y a la forma de construir de la isla. Asimismo, fue una etapa en la que coexistió la experiencia y el conocimiento empírico sobre las especies autóctonas de los maestros carpinteros, con la labor de los primeros ingenieros y arquitectos graduados en Cuba, lo que permitió atemperar las tecnologías y formas de hacer foráneas a la realidad y prácticas cubanas. Pero el trabajo de esos noveles profesionales cuestionó y encontró alternativas tecnológicas a las soluciones acuñadas por la tradición, que se habían mantenido invariables a lo largo del tiempo. Nacieron entonces esquemas portantes novedosos, que fueron alejándose de los sistemas de partida, lo que contribuyó al uso más racional de la madera estructural y la forma de unión de los elementos y, sobre todo, a optimizar el empleo de la madera en las edificaciones.

A partir de 1914 se amplió el repertorio de soluciones tecnológicas para responder a los requerimientos particulares de la variada gama de funciones, en particular industrias, instalaciones recreativas y la vivienda de diferentes estándares, que demandaron mayores luces y puntales, y mayor número de pisos. La repetitividad y optimización de las funciones de los elementos componentes, sustentadas por el cálculo ingenieril, preparó el camino para la industrialización de la construcción a base de madera en Cuba.

La reconstrucción a partir de testimonio documental del proceso de transformaciones ocurridas en los modos de hacer arquitectura de madera puede servir para la conservación del patrimonio que aún queda en pie en otras regiones de Cuba, y para su empleo en la construcción de nuevas obras que requieran de ese material.

## Notas finales

<sup>1</sup> Se hace referencia a edificaciones que, independientemente de su uso, hayan sido construidas en su totalidad con madera, excepto los cimientos, con elementos conformados en talleres de carpintería.

<sup>2</sup> Durante el período que se analiza el municipio Marianao comprendía el territorio al oeste del río Almendares que abarca los actuales municipios Marianao, Playa, Lisa, el Cano y parte de Boyeros.

<sup>3</sup> Un peso cubano de la época era equivalente a un dólar estadounidense.

### Aprobación final del artículo:

Ma. Arq. Andrea Castro Marcucci, editora en jefe aprobó la publicación de este artículo.

### Contribución de autoría

Arq. Ángel Manuel Álvarez Gómez: conceptualización, investigación, supervisión, preparación del manuscrito, elaboración del manuscrito, modelación.

Dra. Arq. María Victoria Zardoya Loureda: conceptualización, planificación, supervisión, elaboración del manuscrito, revisión y edición del manuscrito.

Arq. Yliem Álvarez Falero: investigación, preparación del manuscrito, modelación.

Arq. Beatriz Villavicencio Oramas: Investigación, preparación del manuscrito, modelación.

## Referencias bibliográficas

De Albear, F. (1854, 28 de mayo). Instrucciones para el celador de la obra del edificio en construcción en la plazuela de Villalta. Fondo de Obras Públicas (Legajo 20, Expediente 472), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Borges del Junco, M. (1920). Memoria Descriptiva del expediente promovido por la Sra. Marta Latorre de Galleti en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera estilo “bungalow” en la calle Panorama entre San Jacinto y Boquete, Ampliación del reparto Buen Retiro. Fondo de Urbanismo (Legajo 66 Expediente 187.), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Borges del Junco, M. (1921). Memoria descriptiva del expediente promovido por el Sr. Suarez y Mendoza en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera en la calle Infanta entre Robau y Medrano, solar 14, manzana 11, reparto Buen Retiro. Fondo de Urbanismo (Legajo 94 Expediente 249), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Borges del Junco, M. (1922a). Expediente promovido por el Sr. Antonio Vázquez en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera y tejas en la manzana comprendida por las calles 2, 3, 4 y pasaje D, reparto Buenavista. Fondo de Urbanismo (Legajo 111, Expediente 44), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Borges del Junco, M. (1922b). Memoria descriptiva del expediente promovido por la Sra. Luisa Ruiz en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera y tejas en la manzana comprendida por las calles A, B, 16 y 18 del reparto Almendares. Fondo de Urbanismo (Legajo 112 Expediente 93) Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

De Castro, A. (1909). Memoria Descriptiva del expediente promovido por la Sra. María del Río de Tiant en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera y tejas en el solar 1, manzana 21 del reparto Columbia. Fondo de Urbanismo (Legajo 15 Expediente 56), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Subdirección de la Ysla de Cuba. Comandancia del Departamento Occidental. Habana. Por el Cte. Llorente pa. Mte. Christi. Copiado por Francisco Piñeiro. (1864, 9 de abril). Planta, perfil y detalles de una barraca para 100 hombres. (Ubicación: PL- Signatura: CUB-8/17- Código de barras: 2124712), Archivo General Militar de Madrid, Madrid, España.

Dollero, A. (1919) *La provincia de Matanzas y su evolución*. Imprenta Seoane y Fernández. La Habana, Cuba.

## Fuentes de las ilustraciones

Falcón, L. (1917). Expediente promovido por el Sr. E. Antonio Vázquez en solicitud de licencia para construir un edificio para establecer una destilería de petróleo, en parte de la manzana 21 del reparto de la Estancia de Padre Zamora, "Alturas de Marianao", limitado por las calles Concepción, Paseo, Esperanza y Torrecilla, barrio de Cocosolo. Fondo de Urbanismo (Legajo 13 Expediente 69), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Fuentes de Fuentes, W. (1908). Expediente promovido por el Sr. Antonio Mesa y Domínguez en solicitud de licencia para construir una casa de madera y tejas en la Playa de Marianao, calle Real, No.89. Fondo de Urbanismo (Legajo 2 Expediente 16), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Giedión, S. (1958). Espacio, Tiempo y Arquitectura, El futuro de una nueva tradición. Segunda edición. Barcelona: Editorial Científico Médica. Hoepli S.L.

Guerra, M. (1908). Expediente promovido por la Sra. Anna W. Piel en solicitud de licencia para construir un edificio de madera compuesto de dos pisos, en la calle Iglesia y San Julio, barrio Los Quemados. Fondo de Urbanismo (Legajo 44 Expediente 254), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Hazard, S. (1871). Cuba with pen and pencil. *Hartford Publishing Company*.

Menéndez M. J. (s.f.) Construcciones de madera. El Material. Revista Ingeniería Civil, 4(84).

Planes y Rivas, J. (1908). Memoria descriptiva del expediente promovido por la Sra. María del Río de Tiant en solicitud de licencia para la construcción de una casa de madera y tejas en la calle de Valdés de la Torre esquina a Merced, La Lisa. Fondo de Urbanismo (Legajo 12 Expediente 56), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Uribe, M. (1914). Expediente promovido por el Sr. José Ramírez Arellano en solicitud de licencia para construir un edificio de madera de dos pisos en la calzada de La Sierra, entre la calle E y la Avenida 8, parte del solar 2, manzana 160 del reparto Buenavista. Fondo de Urbanismo (Legajo 42 Expediente 175), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Sollozo, J. (1917). Expediente promovido por el Sr. Francisco Pagés en solicitud de licencia para construir un edificio de madera con destino a la industria de curtir pieles en la manzana No.50, barrio La Lisa. Fondo de Urbanismo (Legajo 62 Expediente 50), Archivo Nacional de Cuba, La Habana, Cuba.

Figura 1. Elaborado por los autores a partir de planos de la mapoteca de la Biblioteca Nacional de Cuba.

Figura 2. Archivo General Militar de Madrid.

Figura 3. Elaborado por los autores

Figura 4. Elaborado por los autores

Figura 5. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba

Figura 6. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba

Figura 7. Archivo Nacional de Cuba

Figura 8. Archivo Nacional de Cuba

Figura 9. Archivo Nacional de Cuba

Figura 10. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba

Figura 11. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba

Figura 12. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba

Figura 13. Elaborado por los autores a partir de expedientes de construcción del Fondo de Urbanismo, Archivo Nacional de Cuba