



Adaptación e invención sostenibles en el diseño del templo evangélico chileno

Sustainable Adaptation and Invention in the Design of the Chilean Evangelical Temple

Rodrigo Vidal Rojas

RESUMEN: Se aborda la sostenibilidad en arquitectura, en relación a técnicas constructivas de carácter vernáculo, es decir, cómo la adaptación y la invención caracterizaron la creación de algunos de los primeros lugares de culto de la iglesia evangélica chilena. El método analítico permitió el estudio del modo en que fueron diseñados y construidos los templos, y el método mixto inductivo-deductivo identificó las principales prácticas que revelaron un bajo consumo energético y un bajo impacto sobre el medio ambiente. Se identificaron dos prácticas reiteradas: la utilización de edificios, estructuras, materiales, mobiliario y tipologías de segunda mano (adaptación) y la creación de soluciones ex-nihilo para resolver estructuras portantes, detalles constructivos y modos de financiamiento (invención). Se demuestra el carácter sostenible de la construcción de estos templos de comienzos del siglo XX, con la convicción de que dichas técnicas son perfectamente viables hoy en día. Se concluye que el impedimento para la construcción sostenible hoy es de carácter ético y no técnico.

PALABRAS CLAVE: arquitectura evangélica, diseño sostenible, reciclaje, Chile

ABSTRACT: This text discusses sustainability in architecture and its relation to vernacular building techniques, i. e., how adaptation and invention marked the creation of some of the first places of worship of the Chilean evangelical church. An analytical method was adopted for the study of how the temples were designed and built, and a mixed inductive-deductive method was employed for the identification of key practices that made possible low-power consumption and a minimal impact on the environment. Two main practices were identified. The first one consists in the reuse of buildings, structures, materials, furniture and typologies (adaptation). The second practice involves the creation ex nihilo of solutions for load-bearing structures, construction details and modes of financing (invention). Having demonstrated the sustainable qualities of the temples' construction, in the early twentieth century, and with the certainty that such techniques are perfectly feasible today, this paper concludes that the impediment to sustainable construction today is ethical – not technical.

KEYWORDS: Evangelical temple architecture, sustainable design, recycling, Chile

Introducción

Este trabajo pretende mostrar cómo la adaptación y la invención, asociadas a la búsqueda de una arquitectura que sin alardes pretende satisfacer la necesidad del usuario, caracterizó la creación de algunos de los primeros lugares de culto de la iglesia evangélica chilena, y ofrece hoy algunas ideas sólidas de cómo fundar una arquitectura sostenible.

Se ha demostrado con anterioridad [1] que el presupuesto de algunas iglesias evangélicas (desde 1845) y de todas las iglesias pentecostales nacidas de dichas iglesias evangélicas (desde 1909) se construyó íntegramente con ofrendas, donaciones y diezmos de los fieles, quienes provienen de los sectores más desamparados de la sociedad, desde un punto de vista económico, político, social, y también desde el punto de vista de sus niveles de escolarización. Se trata, en general, de obreros, campesinos, trabajadores no calificados, desempleados, sin actividad fija, sin formación profesional ni técnica, empleadas domésticas, pequeños artesanos, cuidadores, cargadores, trabajadores de ferias, comerciantes ambulantes, etc., en su mayoría arrendatarios, cuidadores o allegados en los lugares donde vivían. Por lo tanto, los recursos disponibles para la construcción de lugares de oración y culto, fueron desde un comienzo, muy limitados. Esto provocó que, entre 1910 y 1970, muchas congregaciones desarrollaran sus ceremonias en recintos muy humildes, simples mediaguas, construcciones ligeras, habitaciones en casas de mayor envergadura, edificios austeros que poseían lo mínimo para celebrar el culto; pequeños edificios multiuso que servían de templo, oficina, casa pastoral y lugar de servicio a la comunidad, todos arrendados lo que implicaba un permanente deambular por las ciudades, hasta el momento en que lograron adquirir terrenos propios donde construyeron los primeros templos. El reciclaje de edificios; el uso de materiales del lugar; el uso de materiales de baja generación de dióxido de carbono, la construcción con materiales, elementos, utensilios y mobiliario regalado por benefactores, financiamiento sin créditos monetarios; son algunas de las tantas cualidades de la construcción de una gran cantidad de templos pentecostales, en esa época.

En ese contexto, la reutilización y el reciclaje fueron dos técnicas asiduamente utilizadas por los evangélicos de la primera mitad del siglo XX. En ese sentido, en parte, continuaron una tradición de toda la arquitectura que se construyó con pocos recursos económicos: “En siglos pasados, la relativa falta de recursos para construir y mantener los edificios significaba que los materiales debían ser producidos localmente y tener un bajo consumo energético” [2], lo que hoy se conoce como alta sostenibilidad y baja huella de carbono. Sin embargo, como veremos más adelante, los evangélicos fueron más lejos.

En la actualidad, y tras varias décadas de una desenfadada ilusión consumidora de recursos y energías que parecían inagotables, durante los últimos 20 años la crisis ambiental y energética ha renovado el interés en el reciclaje y la reutilización. “El concepto de reutilización de materiales describe el valor utilitario que éstos cobran cuando son empleados en funciones alternativas distintas a sus usos primitivos”, y recuperándolos mediante una ligera modificación que permite utilizarlos nuevamente. Por su parte, “el reciclaje requiere algún tipo de procesamiento físico, biológico o químico, de modo que se pueda utilizar como materia prima para nuevos productos” [3 p. 21, 22]. Ambos procesos tienen un carácter de sostenibilidad, no obstante mientras más se mantiene el objeto o material en su estado

1. VIDAL ROJAS, Rodrigo. *Entender el templo pentecostal: Elementos, fundamentos, significados*. Concepción: CEEP, 2012, 693 pp. ISBN 9789568052096.
2. CONSEJO SUPERIOR DE LOS COLEGIOS DE ARQUITECTOS DE ESPAÑA. *Un Vitruvio ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili, 2012. 159 pp. ISBN 9788425221552.
3. TAPIA, Pamela. *Nueva vida para viejos materiales. Panel modular a partir de plástico residual*. Tesis de Maestría. Tutor: Rodrigo Vidal Rojas. Escuela de Arquitectura, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, 2014.

original y más se preserva de manera útil, más eficiente y más sostenible es la acción de reutilización o reciclaje. La Tabla 1 sintetiza algunas obras contemporáneas que siguen esta tendencia.

Tabla1: Principales materiales de desecho que hoy se reciclan o reutilizan en la construcción.

Materialidad	Síntesis	Ventajas	Desventajas	Denominador común con la propuesta.
Papel y derivados. 4. Catedral de Cartón Christchurch. 5. Pabellón de Tetrabrick, 15. Tube Tank –TRIWA Pop-Up 16. Edificio de papel, Essen.	Obras conformadas por papel y sus derivados, representan el ejemplo base de cómo la materialidad a bajo costo es primordial en la rapidez para abordar un Proyecto.	Bajo costo. - Rapidez de armado. - Fácil transporte. - Bajo peso. - Modularidad. - Fácil adquisición.	- Funciona temporalmente. - No cumple con normativa estructural. - Material Inflamable.	- Forma pre designada. - Alta disponibilidad. - Favorable para sistema modulares.
Plástico. 13. Sala EM Lounge Sports. 17. Head in the clouds Pavilions. 18. EcoArk en Taiwán. 20. The coca cola bow 21. Cubierta Paramétrica. 22. Pabellón Rising moon. 23. Bottle service, a proposal for the MOMA. 24. Silla de botellas. 25. STEM living screen system. 28. Eco Hare, nuevas dependencias de aseo y ornato municipalidad de rapa nui. 30. Templo ecológico” del país en Isla Teja.	Proyectos conformados por plásticos, exponen la transformación de un elemento residual en un sistema modular apilable, con altas propiedades técnicas. Obras funcionales que actúan como refugios, fachadas, tabiques separadores, cubiertas y mobiliario. Proyectos privados, públicos, permanentes y efímeros donde el plástico en todas sus formas es el elemento relevante.	- Actúa como barrera para gases, como el CO2, humedad y el O2. - Transparente y cristalino, aunque admite algunos colorantes. - Liviano, permite que una botella pese 20 veces menos que su contenido. - Impermeable. - Inerte (al contenido). - Resistente a esfuerzos y al desgaste, presenta alta rigidez y dureza. - Totalmente reciclable. - Superficie barnizable. - Estabilidad a la intemperie - Alta resistencia al plegado y baja absorción de humedad.	- Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre los proyectos - Al quemarse produce gases nocivos para la salud y capa de ozono. Son derivados del petróleo. - No cumple con normativa estructural.	Estos proyectos establecen un parámetro de medición del plástico en términos constructivos, que validan su utilización como caso de éxito. - Excelente resistencia térmica y química. - Resistencia al impacto. - Sólido, incoloro, translúcido, casi opaco. - Flexibilidad, aún a bajas temperaturas. - Tenacidad. - Livianidad.
Vidrio. 14. Templo Budista de Khun Han. 19. The Milkywave / Aidiastudio.	El vidrio como material, es en uno de los recursos residuales mas solicitados por sus características nobles y técnicas .Estas obras configuradas en un 100% con envases de vidrio, dan vida al diseño de nuevos proyectos emblemáticos, como templos y obras de arte.	- Elemento translucido y con formas establecidas. - Impermeable. - Reutilizable y fundible. - Estable a la intemperie. - Resistente a esfuerzos y al desgaste, presenta alta rigidez y dureza. - Tonalidades que permiten versatilidad estética.	- No cumple con normativa estructural. - Existe disponibilidad, pero no es considerado elemento residual. - Al quemarse produce gases nocivos para la salud y capa de ozono. Son derivados del petróleo.	El denominador común en este caso es la forma modular que el retail les otorga a los envases de vidrio, su adquisición en los últimos años se torna más compleja, por sus características de reutilización y venta. Su calidad de rigidez y translucidez otorgan confianza constructiva.

continuación tabla pág. siguiente »

» continuación tabla 1

Materialidad	Síntesis	Ventajas	Desventajas	Denominador común con la propuesta.
<p>Metal.</p> <p>1. Museo de automoción.</p> <p>2. Museo del transporte.</p> <p>3. Audenasa Headquarters.</p> <p>8. Puente Econtainer,</p> <p>12. Hotel Sleeping around.</p>	<p>Obras conformadas por metal o acero, que reutilizan el elemento completo.</p> <p>Containers, carrocerías de autos y señáleticas viales, conforman fachadas y entregan mensajes sustentables, pero potentes a proyectos públicos de relevancia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Confianza estructural que otorga el acero. - Reutilización de las partes y piezas, que conformen el elemento. - Posibilidad de realizar obras de mayor envergadura. 	<p>El gasto energético, de transformación del acero puede ser igual a la adquisición de nuevos insumos. Por lo que el proyecto tiene que ser pensado desde un punto de vista ecológico y no estético.</p>	<p>La disminución de huella de carbono al utilizar un elemento que ya tuvo un primer uso.</p>
<p>Pallets.</p> <p>9. Casa Gertopa Vivienda unifamiliar.</p> <p>10. Pallethouse, gaudi, European Student Competition on Sustainable Architecture.</p> <p>29. Casa Pallet, Mallarauco.</p>	<p>El pallet es un elemento que ha sido reutilizado bastante en proyectos habitacionales y mobiliarios el último tiempo.</p> <p>Unidades habitacionales, pabellones, muebles, terrazas y pisos han sido los precursores de este elemento que tiene potenciales.</p>	<p>La madera como material constructivo entrega la confianza para diseñar y la forma del pallet se asemeja en medidas a los paneles convencionales.</p>	<p>Las obras de pallet no causan un gran impacto en el medio ambiente, ya que la madera y la forma del pallet es muy cotizado en la actualidad. El fin último de ayudar al medio ambiente utilizando material residual no se cumple en su totalidad.</p>	<p>La disminución de huella de carbono al utilizar un elemento que ya tuvo un primer uso.</p>
<p>Elementos de construcción.</p> <p>6. Edificio 1000 puertas recicladas.</p> <p>7. Casa con ventanas recicladas.</p> <p>26. Academia de las Ciencias de California.</p> <p>27. Estación de Oficios del Porvenir.</p>	<p>Estas obras se destacan por reutilizar piezas que fueron parte de otras obras y son utilizadas de manera funcional y estética.</p> <p>El principal ejemplo es la academia de las artes, la obra gira entorno a la sustentabilidad y se reutilizaron casi la totalidad de sus materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor volumen de materialidad reciclada abarca más superficie. - Confiabilidad por ser elementos utilizados previamente en construcción. - Reducción de gran volumen de desechos, que terminan en rellenos. 	<p>En algunas ocasiones el reutilizar un material de construcción, no asegura que sea un proyecto sustentable, puede resultar contraproducente que se deban utilizar energías activas extras por pérdidas o aumentos de t°.</p>	<p>En el mejor denominador es el diseño inicial desde la arquitectura y su etapa proyectual. Tomar la elección de usar un elemento constructivo y aplicarlo con las correctas estrategias bioclimáticas, para que la solución no sea un problema mayor.</p>
<p>Otros (derivados orgánicos y viales)</p> <p>11. Pabellón abovedado de corcho.</p> <p>31. Juego escultura, Parque Portales.</p>	<p>Proyectos públicos, de uso masivo que presentan propuestas de alto nivel con materiales cotidianos y de uso masivo.</p>	<p>Originalidad en las formas y soluciones constructivas de amarre.</p>	<p>No existen muchas experiencias en Chile, que corroboren la factibilidad de equipamiento urbano.</p>	<p>Multifuncionalidad y posibilidad de extender el mercado al mobiliario urbano para todas las edades.</p>

Entre las distintas obras citadas, parece importante destacar la California Academy of Sciences, de Renzo Piano, construida entre 2005 y 2008 (Figura 1). En palabras de Piano, una “instalación moderna para la exhibición, educación, conservación e investigación, bajo un mismo techo, de acuerdo a estrategias de diseño sustentable”. Estas estrategias incluyen, entre otras cosas, el reciclaje de los materiales de la demolición del edificio precedente. Sobre el 90% del material de demolición fue reutilizado (por ejemplo, el acero recuperado fue utilizado en un 100% para la estructura del edificio), el aislamiento de los muros del edificio se hizo a base de pantalones de jeans, el hormigón tiene una composición a partir de desechos industriales, entre muchos otros aspectos. Además, la distribución de las lucarnas en la cubierta verde se realizó por medio de modelación computacional para un aprovechamiento óptimo de la iluminación natural, y se diseñó con criterios de regulación pasiva de temperatura y ventilación [4].



Figura 1: California Academy of Sciences, de Renzo Piano. Fuente: California Academy of Sciences.

Afortunadamente, el de Piano, independientemente de su gran calidad, no es el único caso de arquitectura contemporánea basada en el reciclaje y la reutilización. Otros casos notables son el Museo de Transporte en Suiza, de Annette Gigon y Mike Guyer, en 2006, que se construyó sobre la base de señalética reutilizada [5]; la Window House, de Nick Olson y Lilah Horwitz, en 2012, o casa revestida en fachada compuesta completamente por ventanas recicladas [6]; el Edificio 1000 puertas recicladas en Seúl, Corea del Sur, de Choi Jeong-Hwalmagen, en 2012 [7]; el Puente Econtainer, Parque Ariel Sharon, en Tel Aviv, Israel, en construcción, de Yoav Messer Architects [8]; la Pallet house, en Viena, de Gregor Pils y Andreas Claus Schnetzer [9]; la Sala EM Lounge Sports, en España, un edificio para eventos sociales, diseñado por los arquitectos Vaillo+Irigaray, en 1984, y cuya fachada fue construida con tubos de plástico reciclado pintados de color verde [10]; y la Estación de Oficios del Porvenir, en Baja California, México, de TAC, Taller de Arquitectura Contextual, en 2005-2008 [11]; por nombrar sólo los más directamente vinculados con esta investigación.

En el ámbito de la arquitectura religiosa contemporánea, cabe destacar el Templo de las 1000 botellas Wat Pa Maha Chedi Kaew, en Tailandia,

4. CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES. *California Academy of Sciences* [en línea]. [Consultado el 21 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.californiaacademyofsciencesrenzo.blogspot.com/>
5. PERUARKI “Siga la flecha. Una ruta por Suiza para admirar edificios que van en la dirección correcta”. En: *PeruArki* [en línea]. [Consultado el 22 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.peruarki.com/siga-la-flecha-una-ruta-por-suiza-para-admirar-edificios-que-van-en-la-direccion-correcta/>
6. ARKIRED. “Archivo: Arte y Arquitectura / Parte 2”. En: *Arkired* [en línea]. [Consultado el 24 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://arkired.com/archivo-arte-y-arquitectura-parte-ii/>
7. MOLINARE, Alexandra. “Instalación de 1,000 puertas recicladas sobre edificio de 10 pisos”. En: *Plataforma Arquitectura* [en línea]. 28 de Mayo de 2014. [Consultado el 17 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-130466/instalacion-de-1000-puertas-recicladas-sobre-edificio-de-10-pisos>
8. MESSER ARCHITECTES. *Yoav Messer Architects. Econtainer Bridge: Ariel Sharon Park*. [en línea]. [Consultado el 22 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.messer-architects.co.il/econtainer-bridge.html>
9. PILS, Gregor y SCHNETZER, Andreas Claus. “Pallet House”. En: *MIMOA. Mi Modern Architecture*. [en línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.mimoa.eu/projects/Austria/Vienna/Pallet%20House>
10. SIMBIOSIS NEWS. “Lounge MS – Vaillo + Irigaray – España”. En: *Simbiosis News*. [en línea]. [Consultado el 5 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://simbiosisgroup.net/6847/lounge-ms-vaillo-irigaray-espana>
11. PLATAFORMA ARQUITECTURA “Reciclaje de Materiales en México: Estación de Oficios El Porvenir”. En: *Plataforma Arquitectura*. [en línea]. [Consultado el 3 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2014/04/24/reciclaje-de-materiales-en-mexico-estacion-de-oficios-el-porvenir/>

construido en 1984, por la Comunidad Khun Han con los Monjes tailandeses y Heineken S.A. [12]; la Catedral de cartón Christchurch, en Nueva Zelanda, de Shigeru Ban, inaugurada en 2013 [13]; o el Templo Cristiano Ecológico, en Isla Teja en Valdivia, Chile, construido en 2013 por Eco-Tec y la Comunidad Cristiana Centro de Gracia, en base a muros de botellas con arcilla [14]. En este caso, la iniciativa se llevará a cabo utilizando la técnica de construcción en botellas, implementada por el alemán Andreas Froese fundador de ECO-TEC, Soluciones Ambientales, que consiste en rellenar los 120 mil envases de un litro y medio con tierra para después utilizarlos como ladrillos en la construcción. El recinto no sólo servirá para las reuniones habituales de los integrantes de esta iglesia evangélica, sino que también se utilizará como centro comunitario para toda la comunidad de Isla Teja y de Valdivia.

Con respecto al diseño estructural del edificio y el papel que éste puede jugar en la reducción de costos y en la disminución del impacto sobre el medio ambiente, relevante para la investigación es el trabajo de Andrew Charleson [15], quien aborda el tema de cómo la estructura puede incorporarse en el diseño como un elemento configurador del espacio arquitectónico. Además, en su texto, *Seismic Design for Architects* [16], el mismo autor explica cómo el diseño arquitectónico influye en el comportamiento estructural de un edificio. La resistencia sísmica se sugiere aquí como un factor a considerar desde el diseño del espacio y el edificio. También se ha analizado los estudios críticos y propuestas de modificación de la antigua Norma Chilena 433, como por ejemplo, las propuestas realizadas en 2010 por el Ministerio de Vivienda [17]. Junto con conocer los modos de construcción en la época estudiada, la literatura especializada actual [18, 19, 20], permitió entender cómo se conciben hoy esos sistemas estructurales, en la medida en que este tipo de construcciones sigue plenamente vigente, a pesar de las nuevas tecnologías en uso [21].

Sin embargo, a pesar de situarse en una tradición vernácula y coincidir hoy en día con diversos esfuerzos de sostenibilidad, el caso de la arquitectura evangélica es muy singular. De la observación del modo de concepción y de construcción de templos evangélicos interesa comprender qué aspectos del modo de diseño y de las técnicas de construcción otorgaron a dichos edificios el carácter de sostenibles y al modo de diseño y construcción la connotación de técnica evangélica. Por cierto, como ocurre también en otros sectores, el no contar con los recursos económicos y cognitivos necesarios, contribuyó a este proceso, en un contexto de completa autonomía financiera y sin apoyo estatal de ningún tipo. Pero la hipótesis que se defiende aquí es que los diseñadores y constructores evangélicos encontraron en la sostenibilidad, al mismo tiempo, un modo de distinguirse de la iglesia católica dominante, una oportunidad de construir sus capillas y templos como lugares acogedores e íntimos, una forma de participación real de los fieles en la consolidación de la comunidad y una estrategia concreta de redención de la naturaleza, a través del uso masivo prioritario de dos materiales nobles: madera reciclada y bloques de adobe de barro. La sostenibilidad fue, entonces, una técnica que sirvió al cumplimiento de esas cuatro condiciones: religiosa, litúrgica, comunitaria y teológica.

Dos fueron las formas principales del diseño y construcción de templos evangélicos, indicadores de una fuerte creatividad, que fundan los principios de sostenibilidad del templo evangélico: por una parte, la reutilización de edificios, estructuras, materiales, mobiliario y tipologías de segunda mano, y que se identifican como adaptación. Por otra parte,

12. LÓGICA ECOLÓGICA. "Templo budista construido sólo con botellas". En: *Lógica Ecológica*. [en línea]. [Consultado el 16 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://logicaecologica.wordpress.com/2012/07/30/templo-budista-construido-solo-con-botellas/>
13. ARCHDAILY. "Newly Released Photos of Shigeru Ban's Cardboard Cathedral in New Zealand". En: *Archdaily*. [en línea]. [Consultado el 8 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.archdaily.com/413224/shigeru-ban-completes-cardboard-cathedral-in-new-zealand/>
14. BÍO-BÍO CHILE. "Comunidad cristiana construirá primer 'templo ecológico' del país en Isla Teja". En: *Bío-Bío Chile*. [en línea]. [Consultado el 18 de noviembre de 2014]. Disponible en: <http://www.biobiochile.cl/2012/12/29/comunidad-cristiana-construira-primero-templo-ecologico-del-pais-en-isla-teja.shtml>
15. CHARLESON, Andrew. *La estructura como arquitectura. Formas, detalles y simbolismo*. Barcelona: Reverté, 2007, 264 pp. ISBN 9788429121117.
16. CHARLESON, Andrew. *Seismic Design for Architects: Outwitting the Quake*. Madrid: Elsevier, 2008, pp. 281. ISBN 9780750685504.
17. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. "Propuesta de Modificaciones NCh433 Of. 96-2010". En: *Ciper Chile* [en línea]. [Consultado el 17 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://ciperchile.cl/wp-content/uploads/actas-de-las-reuniones-del-subconsejo-asesor.pdf>
18. GESCHWINDNER, Louis F. *Unified Design of Steel Structures*. 2nd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2012, 514 pp. ISBN 9780470444030.
19. MC CORMAC, Jack. *Structural Steel Design*. 5th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2012, pp. 736. ISBN 9780136079484.
20. SEGUI, William T. *Steel Design*. 5th ed. Boston: Cengage Learning, 2012, pp. 752. ISBN 9781111576004.

la creación de soluciones ex-nihilo para resolver estructuras portantes, detalles constructivos, técnicas de financiamiento, y que se identifican como invención. Y en ambos principios, excepto cuando era técnicamente imposible, se utilizaron materiales nobles y provistos directamente por la naturaleza, fundamentalmente madera y adobe de barro.

La importancia de esta investigación tiene que ver con la necesidad de abordar la sostenibilidad en el diseño y la construcción, de manera práctica y medible, y no sólo como discurso. La principal limitación del estudio se encuentra en una suerte de fiebre de incontables profesionales y clientes en favor de nuevas tecnologías, de nuevos materiales, de construcciones monumentales y de alta verticalidad, lo que atenta contra lo que se conoce como arquitectura sostenible.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la investigación, se utilizó un método analítico y mixto inductivo-deductivo. A través del método analítico, se seleccionaron los templos más significativos del período 1914-1970 y se estudió el modo en que fueron diseñados y construidos, recurriendo a material de primera fuente: planos, fotos, relatos, crónicas y testimonios de personas. Los templos significativos fueron aquellos reconocidos como tales por los líderes pentecostales. Se entrevistó para ello a los obispos de las cinco iglesias evangélicas más numerosas del país, las que concentran alrededor del 60% del total de templos existentes, cuya cifra no comprobada rodea hoy los 10.000 edificios. Basados en un reciente estudio que ordenó y clasificó estos templos, estableciendo períodos y familias tipológicas [1], se entrevistó personalmente a cada obispo y se les mostró dicha clasificación, solicitándoles que eligieran aquellos que son reconocidos por ellos y por las comunidades de fieles como los que mejor exponen el pensamiento evangélico. Sobre esta nueva muestra, se eligió un grupo acotado de templos que sintetizan las prácticas constructivas más habituales y que contaban con material de primera fuente suficiente para realizar el estudio. Esto arrojó un total de 25 templos a estudiar, de los cuales se seleccionaron los ocho utilizados en este artículo.

Estos ocho templos se organizaron en el texto de modo de dar evidencia a los dos principales resultados. Por ello, las 3 evidencias analizadas en el resultado 1, incluyen templos que se sitúan en la etapa inicial de la expansión sostenida del movimiento evangélico, que se extiende desde los inicios del movimiento pentecostal en 1902, hasta el reconocimiento institucional en 1929-1930 [1 p. 550-616], etapa en la que se construyeron o habilitaron 15 templos, de los cuales se destacan los cinco más significativos para el primer resultado: son de 1914, 1904, 1919, 1922, y de la segunda mitad de la década del '20 (probablemente 1926). En esta etapa, la falta de reconocimiento institucional, las adversidades religiosas y las precariedades económicas tuvieron su máxima expresión. De allí la importancia del uso de materiales de segunda mano. El resultado 2 incluye el caso paradigmático de financiamiento de templos pentecostales, seguido como ejemplo hasta el día de hoy (templo de 1902-1908), y el caso de dos de los templos más significativos en cuanto a requerimientos estructurales, dado el aforo requerido: la Catedral Evangélica, Monumento Histórico, construida entre 1967 y 1970 y el templo de La Cisterna, construido entre 1970 y 1975 sin ningún apoyo profesional y que resuelve con elementos mínimos los esfuerzos estructurales, manteniéndose intacto hasta hoy a pesar de los dos grandes terremotos que ha debido soportar.

Todo este material se estudió en su mérito, es decir, considerándolo siempre en el contexto histórico y en el entorno real en que surgieron dichos templos. Son todos templos construidos en entorno urbano, en las tres principales ciudades del país, donde se forjó el movimiento evangélico a partir de 1845 y se consolidó a través del movimiento pentecostal a partir de 1902: Santiago, Valparaíso y Concepción. En el caso de los templos que aún existen, se visitaron y se realizó un estudio in-situ y un registro fotográfico de aquello que perdura del edificio original. Esto permitió evaluar además la consistencia de las soluciones propuestas.

El método mixto inductivo-deductivo, permitió identificar y sintetizar las principales prácticas que revelaron de modo evidente un bajo consumo energético y un bajo impacto sobre el medio ambiente, y se conceptualizaron dichas prácticas a la luz del concepto contemporáneo de sostenibilidad.

Resultados

Resultado 1: Adaptación de recursos de segunda mano.

Entre 1914 e inicios de los años '70, en Chile, los templos evangélicos se construyeron y consagraron sobre edificios, estructuras, materiales y mobiliario de segunda mano. Esta adaptación o resiliencia en la edificación, que consiste en una adopción adaptativa de elementos, incluye reciclaje, copia y también utilización sin reciclaje de edificios pero habilitados para el culto a través de una ceremonia de consagración. Incorporaron técnicas, materiales y sistemas constructivos vernáculos, disponibles en el entorno inmediato, materiales y edificios de reutilización y de reciclaje.

Evidencia 1

En la construcción de los templos se utilizó un porcentaje de materiales de segunda mano, que en algunos casos superó el 70 % del total de materiales utilizados. Entre tantos ejemplos, cabe mencionar el caso del templo de la Iglesia Metodista Episcopal de Concepción, ubicado en Los Carrera, entre Colo-Colo y Castellón (Figura 2), cuya primera piedra fue colocada el domingo 15 de marzo de 1914. Diversos materiales de construcción (15.000 ladrillos, ventanas de fierro, maderas de moldaje, etc.), provistos por el arquitecto Loosli; varios empréstitos entregados por varios amigos, obtenidos por Goodsil Arms; y promesas en especies entregadas por la hermandad por un monto de \$ 1.680, permitieron construir el templo y proveer de bancas, y armonio. Además, regalos de diferentes hermanos y hermanas (púlpito, alfombra, baranda, araña eléctrica, instalación de luz eléctrica, servicio individual para la Santa Cena) permitió alhajar y habilitar el templo [22], el que fue ocupado a partir del 3 de agosto de 1914.

Evidencia 2

En muchos casos se arrendaron o compraron edificios en desuso o deteriorados, los que fueron acomodados o reciclados como lugares de culto. Y a pesar de no cumplir con todos los requisitos litúrgicos, pudieron satisfacer el requerimiento básico de permitir la congregación de los fieles, con un costo económico y ambiental mínimo. A modo de ilustración, dos ejemplos.

La Primera Iglesia Metodista Episcopal de Santiago compró, en 1904 una propiedad en Agustinas esquina Cueto. Se trataba de una construcción residencial emplazada en un gran terreno de esquina de 22,50 m. x 62.50 m., donde existía un patio de luz con cubierta de tejas, que había servido de garaje. Desde un punto de vista arquitectónico y litúrgico no cumplía las condiciones requeridas para un templo. No obstante, el Rev. Willis Hoover,



Figura 2: Templo Iglesia Metodista Episcopal de Concepción, 1914-1939. Fuente: Archivo Iglesia Metodista de Chile.

21. ICHA, INSTITUTO CHILENO DEL ACERO. "Galpones y naves industriales. Un mercado en potencia". En: *Instituto Chileno del Acero*. [Consultado el 13 de octubre de 2014]. Disponible en: <http://www.icha.cl/galpones-y-naves-industriales-un-mercado-en-potencia/>
22. VENEGAS, Cecilio. "Colocación de la piedra angular en el templo metodista que se edifica en Concepción". *El Cristiano*. Santiago de Chile: Iglesia Metodista Episcopal. 6 de abril de 1914.

superintendente del Distrito de Santiago, a partir de 1909, fundador y líder del movimiento pentecostal chileno, lo describió como “una magnífica sala de reuniones, que tiene todo el aire de una iglesia alta, bien alumbrada y ventilada, donde caben 400 personas” [23], la que fue inaugurada como capilla provisional el 28 de agosto de 1904 (Figura 3). El hecho de que este edificio no cumplía con los requerimientos mínimos, a pesar del entusiasmo inicial, quedó de manifiesto en una carta de 1909, del mismo Hoover, en la que informó que “el edificio de la Primera Iglesia es muy inadecuado, siendo solamente un patio cubierto con techo, no obstante su capacidad es considerable” [24].



Figura 3: Edificio en la esquina de Portales con Cueto, que sirvió de templo de la Primera Iglesia Metodista Episcopal, entre 1904 y 1925. Fuente: Archivo Iglesia Metodista de Chile.

Habiéndose consumado, en 1910, la separación de la iglesia madre, los pentecostales debieron buscar nuevos lugares para congregarse. En Valparaíso, en junio de 1919, el mismo Pastor Hoover compró el terreno y edificio de calle Retamo 557-561, localizado en el Almendral. Hasta ese momento, el edificio tuvo un uso profano, habiendo sido utilizado, entre otros, como bodega de licores. La trayectoria de este terreno partió en 1884, cuando Agustín Edwards decidió donar un sitio para obras de caridad. El terreno fue recibido por la Gobernación Eclesiástica de Valparaíso, y la Congregación del Apostolado de la Oración fue nombrada la encargada de dirigir este establecimiento educativo [25]. En julio de 1903, el Apostolado de la Oración arrendó la propiedad a don Federico Nieto, la que contaba con agua potable, gas, barrido municipal, desagüe y otros servicios. En 1909, Federico Nieto compró finalmente esta propiedad. El 14 de junio de 1919, Willis Hoover compró la propiedad de Retamo a Federico Nieto, que ahora correspondía a los números 557, 559 y 561, referidos a cada una de sus tres puertas. Transformada en capilla religiosa, el edificio de Retamo fue el primero adquirido por los pentecostales en Valparaíso, siendo además el primer templo pentecostal post-avivamiento del Puerto y el segundo a nivel nacional. Esta es la descripción que realizaron de la propiedad recientemente adquirida sus usuarios: “El templo es de 28 metros de fondo por 7.50 metros de ancho en claro. Los diez metros a la entrada y dos y medio del lado que forma la derecha del púlpito son duplicados por medio de cómodas galerías alcanzadas por una escala amplia donde se juntan las

23. IGLESIA METODISTA EPISCOPAL. *Actas Conferencia Misionera de Sudamérica*. Santiago de Chile: Iglesia Metodista Episcopal, 1905.
24. IGLESIA METODISTA EPISCOPAL. *Actas Conferencia Misionera de Sudamérica*. Santiago de Chile: Iglesia Metodista Episcopal, 1909.
25. *Conservador de Bienes Raíces de Valparaíso*. Valparaíso: Ediciones del CBR. vol. 36, n° 236, foja 450 v.

dos galerías [...] Hay tres grandes puertas de dos hojas que da amplia salida a la congregación más grande. La luz está asegurada de día por tres grandes claraboyas en el techo, dos ventanas a la calle y tres tragaluces sobre las puertas, todas las cuales, menos una, proveen también ventilación. Para la noche está provista de luz eléctrica” [26]. Figura 4



Figura 4. El edificio de Retamo 721, en Valparaíso, en 1936, cuando ya había sido consagrado como templo, pero mantenía aún la fachada de la antigua bodega de vinos. Fuente: Fuego de Pentecostés, N° 216.

Evidencia 3

En la edificación de sus templos, los evangélicos utilizaron tipologías pre-existentes, por medio de las cuales beneficiaron de técnicas y soluciones constructivas cuya eficiencia había sido validada con anterioridad: la técnica de construcción, el comportamiento de los materiales y su disponibilidad, como los beneficios de las tipologías utilizadas.

A modo de ilustración, el templo de Santa Inés 28-C, en el Cerro Larraín de Valparaíso, diseñado en 1922, se advierte una interesante coincidencia temporal y tipológica con la arquitectura de conventillo de la ciudad-puerto. El conventillo era un edificio “de uno, dos, o más pisos, con muchas piezas dispuestas en cuadro en cuyo centro y ocupando la primera planta estaba el patio o el pasillo común [...] el conventillo clásico, es decir, el edificado para ser destinado al arriendo [era] de uno o dos pisos, con piezas de puerta hacia un patio...común y central. Era la forma básica, pero había variaciones...”. Respecto de los materiales de construcción “son por lo general desechos de grandes construcciones, restos de escombros o demoliciones,[...] desechos de viviendas derruidas, de basurales, de ranchos abandonados, de cachureos, de tiendas de marineros...trozos de tabla, de puertas, de marcos de ventanas, de planchas de zinc, de hierro acanalado, de sacos, tejas, cañerías” [27 p. 94, 114, 123, 125]. En síntesis, el conventillo se caracteriza por tres elementos centrales: El uso de la madera como elemento estructural y constructivo, una organización en dos o tres pisos de las habitaciones de residentes y un interesante emplazamiento en

26. ARCHIVO NACIONAL. *Fondo Notarial de Valparaíso*. Santiago de Chile: Archivo Nacional. v. 489, n° 1303, foja 943 v.

27. URBINA, Ximena. *Los conventillos de Valparaíso: 1880-1920*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias, 2011, pp. 270. ISBN 9561703297.

esquina (Figura 5), poco habitual en la arquitectura evangélica. Al adoptar la tipología del conventillo, el templo de Larraín benefició de un alto grado de anonimato como lugar de culto pero, también, incorporó soluciones que le permitieron adecuarse sin dificultades a los principales elementos del entorno: suelo, clima, disponibilidad de material y una mano de obra que conocía las técnicas del lugar.

Cabe destacar también el templo de Rozas 951, en Concepción, donde se reunía una de las congregaciones evangélicas más antiguas y que mostraba el mayor crecimiento y dinamismo, además de ser la primera comunidad pentecostalen constituirse de modo independiente, en 1910. Tras 16 años de deambular por los barrios más precarios, al Norte de calle Los Carreras, arrendando nueve viviendas muy diversas, se instalan definitivamente, durante la segunda mitad de la década de 1920, en el templo de Rozas 951. Se ubicaba en el mismo barrio Norte, en un terreno adquirido por el pastor Daniel Venegas en 1916. Era un templo construido en adobe y madera, en un terreno de medianía de cuadra, de 7,10 m. de frente por 56,80 m. de fondo (Figura 6). El templo sirvió hasta 1963 y, en la década de los '70 fue desmantelado.

Toda su arquitectura obedeció a la tipología propia del barrio residencial obrero en el que se emplazó: un edificio muy estrecho de fachada alta y angosta con una puerta principal; cubierta de dos aguas, confinada entre medianeros de adobe y piedra; nivel cero levantado medio piso (1,30 m. en promedio), debido a que el centro de las manzanas es más alto en ese sector y se evitó aplanar el terreno; uso preferente de madera en revestimientos, fachadas, puertas, ventanas y techumbre (Figura 7).



Figura 5: Arquitectura de conventillo en el exterior y de templo en el interior, en el edificio de Cerro Larraín. Fuente: Autor.



Figura 6: Reconstrucción digital de la fachada y el interior del templo de Rozas 951 en Concepción. Fuente: Autor.



Figura 7: Arquitectura poblacional en el entorno del templo de Rozas 951. Fuente: Autor

Resultado 2: Invención tendiente a crear con los recursos mínimos

Los templos evangélicos construidos entre 1914 e inicios de los años '70, en Chile, revelan soluciones ex-nihilo para resolver estructuras portantes, detalles constructivos, técnicas de financiamiento y disponibilidad de mano de obra. Esta capacidad de invención, creolidad o creatividad minimalista, que consiste en inventar una solución para cada situación, incluye el dimensionamiento mínimo de las estructuras, modalidades heterodoxas de financiamiento y capacitación in situ de la mano de obra.

Evidencia 1

En la construcción de sus templos, los evangélicos utilizaron mecanismos de financiamiento poco ortodoxos, adaptados a sus necesidades, a su red de conocidos, amigos y colaboradores y a la imposibilidad de endeudarse más allá de sus posibilidades de pago. Un ejemplo de esta invención se transformó en *modus operandi* para el financiamiento de los templos pentecostales posteriores. Fue lo que el Rev. Hoover llamó la Escuela de Finanzas. En 1902, el mismo año de su llegada a Valparaíso, Hoover inició las gestiones para la compra de un terreno y la posterior edificación del primer templo metodista episcopal de Valparaíso. Emprendedor visionario y ordenado, previó el crecimiento de la congregación, imaginó las condiciones que debía cumplir el terreno, imaginó la forma de financiarlo y se informó de los procedimientos que debía seguir. Hoover era un innato constructor de templos. Concibió todo el sistema de financiamiento, es decir la estimación presupuestaria, la colecta de fondos y la forma del gasto, como una escuela de finanzas. "En nuestras finanzas tenemos mucho que aprender, pero la gente es dócil y oportunamente les instruiremos [...] Hemos abierto una escuela en finanzas y hemos negociado la compra de una propiedad en la que esperamos edificar algún día. Esto estimulará al pueblo y les enseñará muchas lecciones útiles" [28]. La edificación del templo fue para él otra oportunidad para aprender. El 17 de marzo de 1903, tras algunos meses de gestión y de haber encontrado el terreno apto, se firmaron los documentos de compra de la nueva propiedad, por un valor de \$ 30.000 chilenos de la época, con el firme propósito de construir cuanto antes un nuevo templo para la congregación de Valparaíso. Tres días más tarde, el 20 de marzo, la propiedad pasó formalmente a manos de la Iglesia. Estaba ubicada en calle Olivar, números 122-127, entre Victoria y Maipú. Para lograr la adquisición, "Los hermanos de Valparaíso han contraído fuertes obligaciones en esta compra y están haciendo esfuerzos heroicos para liquidarlas" [29] como, por ejemplo, la distribución de alcancías, las que fueron abiertas (rotas) el primer domingo de julio de 1903, arrojando la suma de \$ 569.65.-, además de varias prendas, como bombillas de plata y una libra esterlina.

Evidencia 2

Las estructuras portantes se diseñaron con un dimensionamiento mínimo, para permitir la correcta portabilidad con los escasos recursos disponibles. Un buen ejemplo es la dimensión, proporción y baja densidad de los elementos que componen la estructura portante de acero, del edificio Catedral Evangélica Metodista, de Alameda 3644 (Figura 8). Esta se encuentra por debajo de los estándares que establece la normativa actual. Construida entre 1967 y 1970, la estructura del área de estudio fue diseñada y fabricada a partir de requerimientos estructurales establecidos antes de la Norma de 1972, que incluso ya está obsoleta. Ella fue reemplazada por la NCH 433, de 1996, sobre Diseño Sísmico de Edificios, la cual fue a su vez modificada en 2009.

28. IGLESIA METODISTA EPISCOPAL. "Informe Pastor Willis Hoover". En: *Actas Conferencia Misionera de Sudamérica*. Santiago de Chile: Iglesia Metodista Episcopal, 1903.
29. *El Cristiano*. Santiago de Chile: Iglesia Metodista Episcopal, 25 de marzo de 1903.

Esta estructura fue diseñada entre 1966 y 1969, sin la exigencia actual de la norma y sin las herramientas digitales actuales. Pero lo relevante es que su diseño posee algunas características que lo sitúan incluso por debajo de los estándares que en esa época se utilizaban, para edificios similares. Es más, algunos edificios de acero contemporáneos, construidos con una estructura portante similar, han debido ser reforzados o demolidos.

No obstante, el edificio Catedral, construido con un muy limitado presupuesto, inaugurado en 1974, se mantiene intacto, sin haber experimentado ningún tipo de refuerzo estructural, y habiendo soportado sin inconvenientes tres terremotos de magnitud superior a 7.7° Richter: 1971, 1985 y 2010, salvando una luz de 23 metros, a 9 metros de altura al piso terminado. Se trata de cerchas de acero, ancladas a pilares muy delgados (sin contrafuerte), que gracias a la gran dimensión de las cimentaciones, actúan como "mono porfiado" y resisten todo el conjunto.

En el marco de una investigación paralela, el autor intenta demostrar que es la geometría del elemento estructural de acero, es decir, la relación entre la forma del elemento y la dimensión de sus piezas constitutivas, la que permite lograr resistencias mayores con elementos de menor escuadría, gracias a la gran elasticidad que se logra, sobre un terreno duro. Este dimensionamiento se vería favorecido por el efecto de rigidización provocado por cimentaciones sobre dimensionadas y uniones que permiten que los elementos estructurales funcionen como un conjunto continuo. En otras palabras, el diseño de la geometría de los elementos permitió la disminución de las dimensiones requeridas por los componentes de la estructura, con el consiguiente ahorro en el costo final.

Evidencia 3

El pastor, sus colaboradores directos y todos los miembros, varones y damas, de modo voluntario y sin cobrar nada, se hicieron cargo de la construcción de su templo.

Es por ejemplo el caso del templo de La Cisterna (Figura 9), construido entre 1970 y 1975, que revela una vez más el *modus operandi* pentecostal, caracterizado por un esfuerzo basado en los recursos humanos y materiales propios, sin recurrir a fondos externos de ningún tipo y a métodos bastante *sui generis*. Su propio pastor, Alfredo Soto Pardo, testigo presencial de la construcción, relata:

"Quiero destacar que nunca pedimos prestado en la Barraca, en la Ferretería, y en ningún otro lugar, ni a persona alguna, orando y esperando que Dios proveyera [...] En las noches el lugar donde se construía era una verdadera maestranza, grandes ampollitas en todos los sectores, cada grupo ejecutando su labor, mientras el frío y la escarcha caía en nuestras espaldas en los inviernos [...] Gran admiración de los gentiles al vernos construir con tanto interés y cómo avanzan los trabajos tan rápido, llegaron a pensar que habrían capitales extranjeros o fuertes ayudas de los grandes de este mundo, pero el grande y capitalista era el Dios de los cielos ¡Aleluya! El Señor nos concedió un camioncito para el traslado de los materiales, el pastor se puso al volante para el traslado de cientos de viajes de ripio, arenas del río y de los minerales de arena, miles de sacos de cemento, tirados de Polpaico, La Calera, muchas mañanas de madrugar a las 4,30 o 5 de la mañana camino en busca de los materiales [...] en la cabina del camión había alabanzas a Dios, junto con los hermanos que servían de pionetas [...] Toda esta construcción fue recibida por las autoridades competentes de la Ilustre Municipalidad de La Cisterna, extendiendo ellos su recepción final y autorizando a la vez con esto la habitación de ambos edificios" [30].



Figura 8: Estructura de techumbre de la Catedral Evangélica. Fuente: Autor

30. SOTO PARDO, Alfredo. "Consagración del nuevo templo de la Iglesia Evangélica Pentecostal de La Cisterna". *Fuego de Pentecostés*. Santiago de Chile: Imprenta Eben-Ezer, 1975, N° 554, pp. 13-14. Sección Noticias de la Obra.

No se solicitaron créditos; los miembros de la congregación trabajaron de noche en la construcción, ya que de día debían ir a sus trabajos pecuniarios; se trabajó en situación precaria, pero con una gran fe en Dios; los hechos maravillosos (milagros) siempre estuvieron presentes; el trabajo y el material rindió más de lo esperado; la rapidez y los frutos del trabajo admiraban a los observadores, que no podían encontrar explicaciones razonables; el mismo pastor dirigía la obra y el camioncito; y todo fue hecho siguiendo las normas establecidas. Cabe añadir que las hermanas se preocupan, en todos los casos, de la alimentación de los hermanos-obreros, de la ropa necesaria para la construcción y de la venta de todo tipo de productos, para ayudar a financiar la obra. De este modo se hace presente todo el método y técnica pentecostal puesta a prueba en la construcción de un templo.

Discusión

Los casos estudiados muestran que la sostenibilidad es una cuestión ética, referida a una administración preventiva de los recursos. Ella se expresa bien en la frase: “no heredamos esta tierra de nuestros antepasados, la tomamos prestada de nuestros hijos”, que pareciera corresponder a un viejo proverbio sioux, también atribuida a Antoine de Saint Exupéry. La idea básica es que una sociedad no debe usar más recursos de los que renueva, para que la siguiente generación pueda tener las mismas oportunidades de acceso a dichos recursos.

El caso de la arquitectura evangélica chilena, especialmente durante la primera mitad del siglo XX, revela que cuando la sostenibilidad es más que sólo una tendencia constructiva o un paliativo a la precariedad de recursos, ella deviene una técnica válida para todo tipo de arquitectura en cualquier circunstancia. Los evangélicos, de manera sostenida hasta hoy, aún cuando en menor proporción, continúan utilizando en la construcción de sus templos los dos mismos principios de hace más de un siglo: la utilización de materiales nobles o de segunda mano y el diseño austero y el dimensionamiento riguroso de los elementos estructurales. Y es que el cumplimiento de las condiciones religiosa, litúrgica, comunitaria y teológica, ha sido siempre un imperativo que encontró un modo de realización en la concepción sostenible del edificio.

En consecuencia, desde esas cuatro condiciones, la construcción evangélica sostenible se caracterizó por el uso de técnicas y modos de hacer que trascienden al contexto de adversidad religiosa y de precariedad de recursos y que transforma la construcción de templos evangélicos en una práctica bien sui-generis: en todo tiempo, en todo lugar, en toda su complejidad, y no solo bajo circunstancias específicas, la sostenibilidad es el modo de diseñar y construir. El caso del proyecto de transformación de la Catedral Evangélica, encargado al mismo autor de este artículo en 2014, es una buena ilustración: a pesar que la cubierta tiene una superficie de 2.000 m² y se deben salvar luces de casi 40 metros, toda la estructura portante, salvo una sola viga puente mayor de acero, es de madera laminada y aserrada (Figura 10). La madera, en sus más diversas expresiones, es el material privilegiado por excelencia en la arquitectura evangélica, incluso cuando el hormigón o el acero pudieran ofrecer mejores condiciones económicas.

La investigación reveló seis prácticas corrientes en la construcción de templos vigentes hasta hoy: el uso de un alto porcentaje de materiales de segunda mano; el arriendo o compra y reciclaje de edificios en desuso o deteriorados; el uso de tipologías pre-existentes; el diseño de estructuras portantes con un mínimo dimensionamiento; la aplicación de mecanismos de



Figura 9: Frontis e interior del templo de La Cisterna, en Santiago. Fuente: Autor.



Figura 10: Imagen de la gran sala de cultos en el proyecto de transformación de la Catedral Evangélica, en Santiago. Fuente: Autor.

financiamiento poco ortodoxos y la participación de toda la comunidad en el diseño y construcción del templo. En la actualidad ninguna otra congregación religiosa en Chile y ninguna otra organización de ningún tipo que cuente con los recursos para construir, utiliza este modo de construcción sostenible. Las nuevas tecnologías, la proliferación de materiales de construcción, las facilidades crediticias para la adquisición de bienes y el mayor número de profesionales miembros de las iglesias, ha cambiado este modo ancestral. No obstante, la iglesia evangélica no renuncia a su *modus operandi*. Es lo que llamamos la técnica evangélica de construcción, basada en la aplicación de estas seis prácticas que sintetizan concretamente la sostenibilidad.

Además, haber adaptado recursos de segunda mano, tuvo dos efectos principales. Por una parte, prolongaron la vida útil del elemento postergando su transformación a desecho y protegiendo así el medio ambiente. Por otra parte, al disminuir el uso de elementos o estructuras nuevas, evitaron un importante gasto económico y de energía, con la consiguiente disminución de la huella de carbono. Ambas acciones inspiraron la invención de diversas técnicas y modos de actuar, al tiempo que permitieron alcanzar el objetivo de construir templos consumiendo un mínimo de energía, disminuyendo el costo económico y minimizando los riesgos que hubiese implicado adquirir compromisos económicos y desafíos tecnológicos difíciles de administrar.

Así, la técnica evangélica, asociada a la adaptación y a la invención, tuvo un carácter atemporal. No está vinculado de modo específico a un momento histórico, ni siquiera a un contexto territorial, cultural o político. Hoy en día, muchas iglesias evangélicas en Chile continúan construyendo por adaptación e invención.

Por cierto, es recomendable que cuando se actúa desde la adaptación y la invención se haga en una perspectiva de reutilización y reciclaje, para que la técnica tenga el carácter de sostenible. Cuando, por ejemplo, se crean materiales nuevos para desarrollar un panel auto portante que se puede crear con los mismos materiales, pero de reutilización, el ejercicio no tiene nada de sostenible. Es por ejemplo el caso de paneles elaborados a partir de botellas de vidrio o plástico que fueron producidas específicamente para dicho panel, generando un gran negocio para los fabricantes de botellas. La sostenibilidad, en la mirada de la adaptación y de la invención, tiene que ver con la prolongación de la vida útil de materiales usados y aptos para ser reciclados.

Conclusiones

La investigación permitió validar la hipótesis según la cual los diseñadores y constructores evangélicos encontraron en la sostenibilidad, al mismo tiempo, un modo de distinguirse de la iglesia dominante, una oportunidad de construir sus capillas y templos como lugares acogedores e íntimos, una forma de participación real de la comunidad y una estrategia concreta de redención de la naturaleza, a través del uso masivo prioritario de dos materiales nobles: madera reciclada y bloques de adobe. Los templos evangélicos construidos antes de 1970 fueron de alta sostenibilidad ambiental, lograron concebir una arquitectura religiosa muy diferente a la dominante, el crecimiento exponencial de su comunidad revela una fuerte adhesión religiosa que contrasta con el decrecimiento de otras expresiones religiosas y su modo de diseñar y construir casi no ha variado hoy en día, a pesar del desarrollo tecnológico y económico.

El trabajo de validación de la hipótesis permitió demostrar que la adaptación y la invención caracterizaron la creación de algunos de los primeros lugares de culto de la iglesia evangélica chilena. Pero más importante aún, demostró que la adaptación y la invención siguen siendo hasta hoy dos pilares claves en la construcción de una gran mayoría de templos evangélicos, fundando algunas ideas sólidas de cómo concebir hoy una arquitectura sostenible. No existe hoy impedimento para construir de modo sostenible. El ejemplo del pasado y el avance de la ciencia y la tecnología entregan los conocimientos, las técnicas, las herramientas y los métodos para lograrlo. Además, se dispone hoy de mayores recursos económicos y de mano de obra calificada. Así, habiendo despejado los obstáculos materiales, económicos y cognitivos para optar a una construcción armónica con el medio ambiente, resta aún despejar los impedimentos éticos para que la sostenibilidad sea una condición esencial del proceso de diseño y construcción.

Agradecimientos

El autor desea agradecer al Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo FONDECYT-Chile, por el financiamiento de la investigación N° 1121027 "Presencia de la arquitectura poblacional periférica, en la concepción del templo pentecostal en Chile", de la que surge este artículo y de la cual el autor es el investigador principal.



*Rodrigo Vidal Rojas
Doctor Arquitecto, Escuela de
Arquitectura, Universidad de Santiago
de Chile, E-mail: rodrigo.vidal@usach.cl*